

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA, SALUD PÚBLICA E
HISTORIA DE LA CIENCIA



TESIS DOCTORAL

**El cuerpo como sistema complejo. Una aproximación
epistemológica a las medicinas alternativas**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Ana Belén Tapia Gómez

DIRECTOR

Ángel Luis González de Pablo

Madrid, 2018



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA, SALUD PÚBLICA E HISTORIA DE LA CIENCIA

EL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO.
UNA APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA A LAS MEDICINAS
ALTERNATIVAS

Tesis doctoral presentada por Ana Belén Tapia Gómez
Bajo la dirección de Ángel Luis González de Pablo



D. ÁNGEL GONZÁLEZ DE PABLO , Profesor Titular del Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia de la Universidad Complutense de Madrid,

Informa: Que la tesis doctoral presentada por Doña ANA BELÉN TAPIA GÓMEZ bajo el Título "*El cuerpo como sistema complejo. Una aproximación epistemológica a las medicinas alternativas*" ha sido realizada bajo mi dirección, siendo expresión de la capacidad técnica e interpretativa de su autora, en condiciones tan aventajadas que le hacen acreedora al título de doctor.

Y, para que así conste, firmo el presente en Madrid, a diez de enero de dos mil diecisiete.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a large, sweeping loop and a final flourish.

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellas personas que a lo largo de mi vida han sabido agrandar mi curiosidad, fortalecer mis destrezas y señalar mis deficiencias o defectos para llevarme más allá de mis propias fronteras y descubrir nuevos mundos, recovecos insospechados, pliegues llenos de sorpresas. En particular, a mis profesores de la Facultad de Filosofía de la UCM, Ana Rioja Nieto, Ana María Leyra Soriano, Manuel Maceiras Fafián, Juan Bautista Fuentes Ortega, Quintín Racionero Carmona y Teresa Oñate Zubía, por ser siempre inspiradores.

A los que me acompañaron en este largo camino en busca del saber y creyeron en mi mirada. Muy especialmente, a Eugenio Fernández García y José Luis Pardo Torío, a los que admiro por su saber y por su hacer, gracias por encaminar mis primeros pasos en la investigación.

A mis amigas, Clara Hervás Hermida, Lydia Vicente Márquez, Eva María Gómez y Sarah Dosch, por Ser quienes son y estar a mi lado en este y en otros muchos procesos.

A Eugenia Relaño Pastor por su paciencia y saber metafísicos que se convirtieron en correcciones tangibles y luminosas. Por tenderme una mano a la física mediante Miguel Ángel Muñoz Martínez, al que agradezco su generosa supervisión.

A Rosana Jiménez Arribas, por su infatigable y escrupuloso trabajo de corrección que ha enriquecido mi tesis haciéndola más diáfana e inteligible.

A mis terapeutas Isabel Leva, Pascale Pech, Petra Bstock y Rafael Porcel, por ayudarme a entender, por enseñarme a escuchar y acompañar. Por acompañarme y posibilitar una y otra vez que se forme, se desarrolle, madure y alce el vuelo cada nueva crisálida.

A todos y cada uno de mis pacientes, por enseñarme a ser cada día más humilde, por mostrarme mis límites y empujarme a superarlos. Por traerme y llevarme por los caminos del cuerpo y del alma. Por la inmensa fecundidad que surge dentro del espacio que me regalan para trabajar con ellos. Por dejarme acompañarlos, por enseñarme a escuchar.

A mis alumnos de secundaria por enseñarme a estar despierta y viva, a no dejar pasar las chispas de magia que inundan las aulas y que se nutren con las preguntas, sobre todo con las que uno no sabe contestar. Por enseñarme a reírme de mi misma y a ser criticada.

A todos y cada uno de los trabajadores del Olivaret por cuidar tan bien de mi madre y darme el tiempo y el espacio para encontrar la serenidad y escribir.

A mi padre, a su increíble herencia, llena de perseverancia y superación.
Por enseñarme a no abandonarme, a avanzar para poder Ser en plenitud.

A mi madre, por inundar mi sangre de libertad y posibilidades sin fin.
Por su suave e incisiva dulzura, por su sabia inocencia, por su cálida caricia.
A su enfermedad, que me ha enseñado a engendrar y a alumbrar.

A Jimmy, por caminar junto a mí.
Por ser siempre viento de cola, tormenta eléctrica.
Por enseñarme a jugar. Por ser hogar.

A Isabel, por enseñarme a mirarme sin temblar.

A mi familia y su legado, por brindarme potencia y actualidad.

A Zakarias, Nero y Tita, “amigos” eternos.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| RESUMEN | I |
| SUMMARY (ABSTRACT) | vii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| I. PLANTEAMIENTO | 1 |
| II. OBJETIVOS..... | 5 |
| III. MATERIAL Y MÉTODO | 9 |
| IV. ESTADO DE LA CUESTIÓN | 11 |
| PARTE I. CONTEXTOS PARA UN CUERPO: EL ASIENTO EPISTEMOLÓGICO..... | 28 |
| INTRODUCCIÓN | 29 |
| CAPÍTULO I. UN CUERPO: UN MECANISMO O UN SISTEMA MECÁNICO | 37 |
| 1. CONSTRUCCIÓN DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO | 38 |
| 1.1. La historia | 38 |
| 1.2. El marco | 49 |
| 1.3. Consecuencias epistemológicas del marco clásico..... | 55 |
| 2. LA MEDICINA CONVENCIONAL: MEDICINA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO | 62 |
| 3. CRÍTICA DE LA MEDICINA ALTERNATIVA AL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO..... | 65 |
| CAPÍTULO II. UN CUERPO: UN NO MECANISMO O UN SISTEMA NO MECÁNICO | 70 |
| 1. RUPTURA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO | 72 |
| 1.1. Química vs. física..... | 72 |
| 1.2. Biología vs. física | 74 |
| 1.3. Física vs. física..... | 78 |
| 1.4. Consecuencias epistemológicas de la ruptura del marco clásico..... | 87 |
| 2. LA MEDICINA CONVENCIONAL TRAS LA RUPTURA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO | 96 |
| 3. MEDICINA ALTERNATIVA: MEDICINA FUERA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO..... | 102 |
| CAPÍTULO III. UN CUERPO: UN SISTEMA COMPLEJO | 113 |
| 1. COMPLEJIDAD..... | 115 |
| 1.1. Complejidad formal e informacional..... | 119 |
| 1.1.1. Matemáticas cualitativas | 120 |
| 1.1.2. Dimensión informacional..... | 130 |
| 1.2. Complejidad material..... | 141 |

| | |
|---|------------|
| 1.3. Complejidad biológica..... | 146 |
| 2. NUEVA NOCIÓN DE SISTEMA | 167 |
| 3. MEDICINA SISTÉMICA, COMPLEJA, NO LINEAL | 176 |
| 3.1. La medicina convencional desde la complejidad..... | 177 |
| 3.2. Medicina alternativa desde la complejidad..... | 186 |
| PARTE II. EL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO AUTOORGANIZADO Y ADAPTATIVO | 197 |
| INTRODUCCIÓN | 198 |
| CAPÍTULO I. EL CUERPO COMO MATERIA, ENERGÍA E INFORMACIÓN | 201 |
| 1. MATERIA: SISTEMATIZACIÓN COMPLEJA MATERIAL, ENERGÉTICA E INFORMACIONAL...201 | |
| 1.1. Materia | 201 |
| 1.2. Materia-energía..... | 206 |
| 1.3. Materia-energía-información..... | 212 |
| 2. ESTRUCTURA DEL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO: MATERIA, ENERGÍA E INFORMACIÓN..... | 218 |
| 2.1. El cuerpo: información | 219 |
| 2.1.1. Memoria experiencial | 223 |
| 2.1.2. Memoria transgeneracional | 225 |
| 2.1.3. Memoria morfogénica..... | 228 |
| 2.2. El cuerpo: energía..... | 242 |
| 2.3. El cuerpo: materia | 253 |
| CAPÍTULO II. DINÁMICA DEL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO..... | 256 |
| 1. UNA APROXIMACIÓN LÓGICA A LA DINÁMICA ENTRE MATERIA, ENERGÍA E INFORMACIÓN | 258 |
| 1.1. Dinámica de las sistematizaciones energéticas | 258 |
| 1.2. La célula: modelo dinámico del cuerpo como sistema complejo | 272 |
| 2. DINÁMICA DEL SISTEMA COMO SISTEMA COMPLEJO ADAPTATIVO | 276 |
| 2.1. Elementos dinámicos y dinamizadores del sistema | 276 |
| 2.2. Dinámica del individuo como sistema complejo | 281 |
| 2.3. Sistema de autocompensación..... | 287 |
| 2.4. Sistema global emergente..... | 291 |
| CAPÍTULO III. ACCESO AL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO | 294 |
| 1. RECAPITULACIONES | 294 |
| 2. ACCESO AL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO..... | 300 |
| 2.1. El pulso | 300 |

| | |
|--|------------|
| 2.1.1. Pulso RAC/VAS | 301 |
| 2.2. El test muscular..... | 304 |
| 2.3. Herramientas reactivas: elementos que objetivan preguntas | 305 |
| 3. ELECCIÓN DE TRATAMIENTOS | 307 |
| 4. APROXIMACIÓN FENOMENOLÓGICA AL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROTOCOLOS NO ESTÁNDAR..... | 308 |
| CAPÍTULO IV. ESTADÍSTICA Y DATOS DE LA CONSULTA | 316 |
| 1. PACIENTES..... | 316 |
| 1.1. Pacientes según el tipo de problemática | 316 |
| 1.1.1. Pacientes con una problemática física..... | 317 |
| 1.1.2. Pacientes oncológicos | 318 |
| 1.1.3. Pacientes paliativos | 318 |
| 1.1.4. Pacientes sin problemas físicos, con problemas de tipo psicológico o emocional: estrés, depresión, ansiedad, duelos, etc..... | 319 |
| 1.1.4. Pacientes de “crecimiento personal” | 319 |
| 1.2. Pacientes según la edad y el sexo | 320 |
| 1.2.1. Niños | 321 |
| 1.2.2. Adolescentes: niños de entre 1 y 1 años de edad | 322 |
| 1.2.3. Adultos | 322 |
| 1.2.4. Senectud | 322 |
| 1.3. Modo de contacto y permanencia en terapia | 324 |
| CAPÍTULO V. CASOS PRÁCTICOS | 326 |
| 1. PACIENTE 1: PROBLEMÁTICA FÍSICA | 327 |
| 1.1. Datos del paciente | 327 |
| 1.2. Diagnóstico médico..... | 327 |
| 1.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones..... | 328 |
| 1.4. Sesión..... | 329 |
| 1.5. Evolución y resultados..... | 333 |
| 2. PACIENTE 2: ONCOLÓGICO | 335 |
| 2.1. Datos del paciente | 335 |
| 2.2. Diagnóstico médico..... | 335 |
| 2.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones..... | 336 |
| 2.4. Sesión..... | 337 |

| | |
|--|-----|
| 2.5. Evolución y resultados..... | 339 |
| 3. PACIENTE 3: PALIATIVO | 341 |
| 3.1. Datos del paciente | 341 |
| 3.2. Diagnóstico médico..... | 341 |
| 3.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones..... | 342 |
| 3.4. Sesión..... | 343 |
| 3.5. Evolución y resultados..... | 347 |
| 4. PACIENTE 4: ESTRÉS | 349 |
| 4.1. Datos del paciente | 349 |
| 4.2. Diagnóstico médico..... | 349 |
| 4.3. Fecha de la primera consulta, tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones..... | 349 |
| 4.4. Sesión..... | 350 |
| 4.5. Evolución y resultados..... | 353 |
| 5. PACIENTE 5: CRECIMIENTO PERSONAL | 354 |
| 5.1. Datos del paciente | 354 |
| 5.2. Diagnóstico médico..... | 354 |
| 5.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones..... | 355 |
| 5.4. Sesión..... | 355 |
| 5.5. Evolución y resultados..... | 357 |
| CAPÍTULO VI. SESIONES DE CONTROL CLÍNICO | 358 |
| CONCLUSIONES | 363 |
| BIBLIOGRAFÍA | 373 |
| ANEXO A. SUMARIO DE TERAPIAS..... | 417 |
| ANEXO B. ÚTILES Y HERRAMIENTAS..... | 424 |

RESUMEN

Esta investigación plantea una aproximación a las medicinas complementarias y alternativas en clave epistemológica, así como una re-enunciación ontológica del concepto de cuerpo a partir del abordaje terapéutico de dichas disciplinas. Este enfoque, novedoso y poco explorado en nuestro país, coincide con la perspectiva y las recomendaciones de la OMS para la inclusión de las medicinas complementarias y tradicionales (ambas encuadradas en el término general de medicina alternativa) en los sistemas de salud pública como otra posibilidad de cuidado médico y asistencia sanitaria.

Este estudio conlleva, por una parte, asumir e investigar como ámbitos científicos referenciales los dos paradigmas principales no clásicos, el sistémico y el de la complejidad, que surgieron a tenor de los nuevos marcos epistemológicos abiertos por la física –en concreto, por la física de partículas y la física de sistemas complejos–, por la biología –en particular por la biología evolutiva y la biología cuántica– y por las nuevas disciplinas, específicamente la cibernética, que aparecieron en torno a la noción de información y su gestión como componente indispensable dentro de las concepciones sistémica y de la complejidad. Dichos paradigmas sostendrán el marco epistemológico para la revisión y fundamentación de las medicinas alternativas.

Por otra parte, lo anterior implica la reformulación del concepto de cuerpo, teniendo en cuenta los corpus teórico-prácticos de la medicina alternativa, así como sus hallazgos empíricos, apoyándose en las propuestas de dichos paradigmas científicos no clásicos y de sus marcos epistemológicos. A partir de esa nueva concepción del cuerpo, se establece su estructura, lógica y dinámica como sistema complejo autoorganizado y adaptativo, y se fundamenta y explica el abordaje terapéutico de la medicina complementaria y alternativa, en términos teóricos y prácticos, como otra opción distinta a la de la medicina estándar, para el cuidado médico y terapéutico del individuo.

Este proyecto ha aparecido en el contexto de nuestro trabajo como terapeuta del sector de las medicinas alternativas y como consecuencia de la preocupación personal por las siguientes cuestiones: la constatación del hermetismo, la no adecuación a los principios del paradigma científico-técnico actual y el prominente enfoque empírico de los corpus teórico-prácticos de las medicinas alternativas, que las mantienen en una situación de “alegalidad”; la incomunicación entre el paradigma de la medicina estándar convencional y el alternativo; y los dilemas que las puntualizaciones anteriores entrañan para los pacientes cuando han de

enfrentar una elección de tratamiento médico y terapéutico. Dicho entorno y tales motivos nos han llevado a proponer esta tesis, las hipótesis de trabajo y sus objetivos principales con el propósito de contribuir a la resolución de las problemáticas señaladas.

Las hipótesis de las que partimos son las siguientes:

1. La perspectiva de la medicina alternativa recoge o pretende recoger aquellos aspectos del cuidado médico y terapéutico que el modelo de la medicina estándar obvia o rechaza por no adecuarse a los parámetros epistemológicos más duros y mecanicistas que le han dado forma a su desarrollo y su estructura actual. Existen otros paradigmas científicos y otros marcos epistemológicos más “blandos” y no mecanicistas que pueden ayudar a comprender y fundamentar el enfoque de la medicina alternativa y su concepto de cuerpo.
2. Un cuerpo es un sistema complejo autoorganizado y adaptativo compuesto por materia en tres estados y por la interacción no separable de su propia complejidad material, biológica e informacional.
3. Para una concepción de la medicina y de su práctica clínica completa y eficaz, es indispensable integrar de manera ontológica, teórica, práctica y clínica todos los aspectos estructurales, funcionales, operativos y dinámicos que se desprenden de entender el cuerpo y el individuo como dicha estructura compleja.

Los dos objetivos centrales de la investigación son:

1. *Proponer un marco epistemológico que cumpla con los criterios científicos actuales y que posibilite fundamentar y explicar la perspectiva teórica y práctica de la medicina alternativa como conjunto.* Disponer de tal marco permitirá determinar unos parámetros básicos para establecer: una teoría unificada del planteamiento de dichas terapias, los paradigmas científicos y marcos epistemológicos que la sustentan; unas pautas que guíen futuras investigaciones de dichas terapias desde el rigor científico y las orienten hacia estudios, no solo empíricos, sino también experimentales, a fin de determinar la eficacia de sus tratamientos; unas normas que faciliten la clasificación de las terapias alternativas. Todo esto promoverá un mejor entendimiento entre la perspectiva médica estándar y la alternativa, y asimismo establecerá criterios y ámbitos

de evaluación, reconocimiento, normalización y homologación futuras de la medicina alternativa.

2. *Formular una revisión de la noción de cuerpo y de las aproximaciones médicas y terapéuticas de las medicinas alternativas desde las teorías, los desarrollos y los datos experimentales que han evidenciado los cambios de paradigma de la física y la biología como ciencias fundamentales.* Esta enunciación nueva del cuerpo permite una comprensión del mismo a nivel estructural, funcional y operativo, que integra las visiones y las aproximaciones terapéuticas de la medicina estándar y de la alternativa, procurando una complementariedad de ambas perspectivas. Ello redundará en un beneficio de la investigación médica, creando nuevos entornos de comprensión y actuación sobre la enfermedad, la salud y el cuidado médico del individuo, ampliando los conocimientos, las capacidades y la eficacia de los profesionales de estos sectores que procura una atención al paciente, sano o enfermo, más completa y consciente, y en un empoderamiento del paciente como responsable del mantenimiento de su salud y de las decisiones que afronte con respecto al cuidado de sí.

El desarrollo teórico de dichas hipótesis y objetivos se ha basado en la búsqueda, exploración y examen personal de bibliografía pertinente de las siguientes disciplinas: epistemología y filosofía de la ciencia, física, biología, matemáticas no lineales, cibernética, teorías sistémicas y de la complejidad, y medicinas alternativas. Asimismo, se ha acometido un análisis comparativo entre los contenidos de dicha bibliografía y los corpus teórico-prácticos de las medicinas alternativas en las que nos hemos formado y los datos clínicos de que disponemos a través del trabajo en consulta. Ambas tareas han permitido el planteamiento de las hipótesis, el seguimiento argumentativo y la verificación de las mismas como la creación de un contenido original e innovador en estos campos de investigación.

La metodología de trabajo ha incorporado el método inductivo-deductivo pero, sobre todo, un enfoque fenomenológico en el desarrollo de la segunda parte de la tesis. Esta aproximación fenomenológica se sostiene en el modelo de investigación de la física, física más allá del modelo estándar (BSM), como quehacer científico que propone nuevas teorías para explicar las diferencias o falta de concordancia de los datos experimentales, siempre estables en la experimentación empírica, que superan los modelos explicativos y los desarrollos teóricos del modelo estándar. En el caso de las medicinas alternativas, sus

corpus teórico-prácticos y sus datos empíricos superan los modelos explicativos y los desarrollos teóricos del modelo estándar, representado por la medicina convencional, ya sea por mostrar datos empíricos no coherentes con los desarrollos y teorías estándar, ya por plantear contradicciones o por no ser explicables dentro del consenso del marco estándar.

La estructura de la tesis sigue la lógica de la hipótesis y objetivos. Está dividida en dos partes, la primera dedicada a la revisión del marco epistemológico, y la segunda, a la renunciación del concepto de cuerpo y a la práctica terapéutica que se desprende de esta nueva concepción.

Los tres capítulos que integran la primera parte plantean la importancia del marco epistemológico como cuestión que siempre precede y fundamenta la construcción de cualquier teoría científica y el proceso constitutivo de cualquier ciencia. El marco epistemológico es la base que contiene los conceptos, objetivos, ideales y principios fundamentales que dan forma y ordenan los desarrollos particulares que, por último, configuraran nuestra visión de la realidad y del mundo.

El primer capítulo recorre la construcción del marco epistemológico en el que se apoya la ciencia moderna o ciencia clásica, que culmina con el establecimiento de la física newtoniana como modelo hegemónico. Dicho marco ha caracterizado y continúa distinguiendo el desarrollo de las ciencias de la naturaleza, como la física, la química y la biología. Asimismo, estas ciencias han determinado el desarrollo de la medicina estándar en tanto que saberes propedéuticos sobre los cuales se ha apoyado para el avance y la evolución de su conocimiento y han constituido el modelo que guió su camino de la clínica empírica hacia la experimental. Fuera de este contexto, que la medicina alternativa juzga como en extremo mecanicista y reduccionista, quedan tanto las teorías como las prácticas de la medicina alternativa. El cuerpo dentro de este marco epistemológico es entendido como mecanismo, concepción esta muy arraigada dentro del enfoque de la medicina estándar y ante la cual la medicina alternativa se posiciona como contraria.

En el segundo capítulo abordamos la ruptura de este marco epistemológico clásico. La aparición de la física de partículas, la oposición de algunos planteamientos de la biología evolutiva como el de las estructuras disipativas propuestas por Ilya Prigogine, el desarrollo de las matemáticas cualitativas y la cibernética como disciplina que versa sobre la información y su gestión supusieron una ruptura con dicho marco epistemológico y obligaron a nuevos enfoques que, sin abandonar la científicidad y el rigor epistémico,

podieran dar cuenta de los nuevos descubrimientos. Los nuevos paradigmas capaces de acoger y trabajar tales enfoques fueron el paradigma sistémico y el de la complejidad. La medicina convencional aceptó los avances más duros e instrumentalistas de dichos paradigmas, mientras que la medicina alternativa encontraba en ellos discursos coincidentes y un espacio que le aportaba cierta fundamentación y cierto crecimiento. Podemos decir que el concepto de cuerpo que se corresponde con esta ruptura del marco clásico se puede entender como la afirmación de que el cuerpo no es siempre un mecanismo, aunque la medicina estándar siga manteniendo una visión mecanicista del mismo.

El último capítulo de la tercera parte está dedicado por completo al desarrollo de los paradigmas sistémico y complejo. Analizamos las diferentes teorías a través de las cuales se construyen dichos paradigmas: reflexionamos acerca de la complejidad formal e informacional mediante las matemáticas cualitativas y la cibernética, acerca de la complejidad biológica a través de la biología evolutiva y la biología cuántica, y acerca de la complejidad material desde la física de partículas. Veremos cómo se sitúan la medicina convencional y la medicina alternativa dentro de estos dos paradigmas: ambas comparten una nueva noción de cuerpo como sistema complejo.

La segunda parte de esta tesis comienza por contextualizar –desde la física de partículas, la biología y los paradigmas trabajados en la primera parte– la hipótesis que enuncia que el cuerpo es un sistema complejo compuesto por materia en diferentes estados. A partir de esta hipótesis, y apoyándonos en la concepción de la materia –que se desprende de los nuevos marcos epistemológicos– como una sistematización compuesta por materia física, energía e información, detallamos la estructura y la dinámica del cuerpo como sistema complejo.

El primer capítulo explica la estructura del cuerpo, que entendemos que está conformado por tres materias imbricadas: física, energética e informacional; así, determinamos el nivel informacional como memoria experiencial, transgeneracional y morfogenética; el nivel energético como interfaz; y el nivel material como cuerpo anatómico.

El segundo capítulo aborda la dinámica del cuerpo como sistema complejo desde la teoría de Stéphane Lupasco, quien pone de manifiesto la lógica dinámica que anima a toda configuración sistémica desde una perspectiva que aúna la física de partículas y la biología.

Los siguientes cuatro capítulos abordan la práctica de esta perspectiva alternativa. El capítulo tercero presenta las herramientas de acceso al cuerpo como sistema complejo: la forma de acceso al sistema mediante el pulso RAC/VAS desarrollado por Nogier y el test de

kinesiología, y los útiles que nos permiten objetivar las preguntas que “hacer” al sistema. El capítulo cuarto recoge los datos estadísticos de nuestra práctica clínica relativos a los tipos de pacientes, de problemática, la edad, sexo, la forma de contacto y el tiempo de permanencia en consulta. Un ejemplo de cada clase de paciente se presenta en el quinto capítulo a modo de caso práctico. Estos casos prácticos pretenden sintetizar y ejemplificar todo lo que ha sido desarrollado en los capítulos anteriores. Por último, el sexto capítulo resume las sesiones de control clínico.

Destacamos de manera concisa las siguientes conclusiones:

1. Con respecto al marco epistemológico podemos afirmar que existe un marco no reduccionista ni mecanicista que se atiene al rigor científico y experimental, capaz de sostener, fundamentar y dar soporte experimental a ciertos planteamientos de la medicina alternativa. Este marco también servirá para plantear futuros trabajos e investigaciones experimentales encaminadas a comprobar la validez de las terapias alternativas.
2. No solo los planteamientos de las medicinas alternativas, sino también la aparición de los nuevos paradigmas físicos, biológicos, matemáticos y cibernéticos, abogan por una concepción del cuerpo distinta. Esta nueva noción de cuerpo implica entenderlo como un sistema complejo constituido por materia, energía e información.
3. Para una práctica terapéutica completa y eficaz, así como para conseguir una medicina verdaderamente preventiva, es imprescindible integrar la perspectiva de la medicina convencional y aquella de las medicinas alternativas.

SUMMARY (ABSTRACT)

This investigation offers a different approach to complementary and alternative medicines from an epistemological point of view, as well as an ontological re-definition of the body as a concept from the therapeutic aspect of those disciplines. This new approach, hitherto unexplored in Spain, is in accordance with the perspective and recommendations of the WHO on the inclusion of complementary and traditional medicine in the public health systems as other forms of medical and health care.

On one hand, this study implies accepting and investigating as referential scientific fields the two main and unconventional paradigms, systemic and complex, which emerged in terms of the new epistemological frames of reference. They are based on physics – specifically particle physics and the physics of complex systems-, biology - evolutionary and quantum biology– and new disciplines such as cybernetics, which appeared around the notion of information and its management as an essential component within the concepts of systemic and complex paradigms. These paradigms will support the epistemological framework for the review and substantiation of alternative medicines.

On the other hand, it entails the re-drafting of the concept of the body, bearing in mind the theoretical-practical corpus of alternative medicine, its empirical findings and following on from the suggestions of said unconventional scientific paradigms and their epistemological frames of references. From this re-draft, the logical and dynamic structure of the body as a complex system both self-organised and adaptive can be established. Consequently, we can underpin and explain in theoretical and practical terms how complementary and alternative medicines can be an added option to conventional medicine when it comes to the medical and therapeutic care of every individual.

This study originated from working as a therapist in alternative medicines and being personally interest in the following: the realisation that the corpora of each of those therapies are impenetrable and do not allow dialogue or the achievement of consensus with other therapies; the mismatch between the principles of the current scientific and technical paradigm and the prominent empirical approach of alternative medicines and their theoretical and practical corpora which makes them automatically ‘illegal’; the lack of communication between the paradigms of conventional and alternative medicines; and

finally the dilemmas which anterior clarifications entail for patients when having to decide between medical and therapeutic treatments. These are the reasons why I have proposed this thesis, its working hypothesis, and its main objectives, to contribute to the resolution of the highlighted problems.

Working hypothesis:

1. Alternative medicines combine or aim to combine those aspects of medical and therapeutic care which conventional medicine ignores or rejects for not meeting the rigid and mechanistic epistemological criteria which shaped its development and current structure. Other scientific paradigms and epistemological frameworks exist but are 'softer' and non-mechanistic. They can help understand and support alternative approaches to medicine and its body concept.

2. The body is a complex system, self-organised and adaptive. It is made of matters which come in three different states; they are its own material, biological and informational complexity and interact inseparably.

3. For a comprehensive and efficient concept of medicine and its clinical practice, it is indispensable to include all structural, functional, operational, theoretical and dynamic aspects which aim to understand the body and the individual as said complex structure in an ontological, theoretical, practical and clinical way.

The main aims of this investigation are:

1. *To propose an epistemological framework which complies with the current scientific criteria and supports and explains theoretical and practical perspectives on alternative medicine as a whole.* To have such a framework would help determine some basic parameters to establish:

- A unified theory of such therapies
- The scientific paradigms and epistemological frameworks that sustain it
- Guidelines for future investigations of such therapies based on scientific rigour which will lead to empirical but also experimental studies carried out to pinpoint the efficiency of the treatments

- Standards which facilitate the classification of alternative therapies.

This will promote a better understanding of the differences between conventional and alternative medicines, and will establish future criteria and areas of evaluation, as well as recognition, normalisation and approval of alternative medicines.

2. To review the body concept and the medical and therapeutic approaches of alternative medicines from the theories, developments and experimental data that have highlighted the changes in paradigms in physics and biology as basic sciences. This reconceptualization of the body allows its compaction on a structural, functional and operational level which integrates the approaches of both conventional and alternative medicines and offers the complementarity of both perspectives. Medical investigations will consequently benefit from it for it will:

- Create compression and action on diseases, health and the medical care of each individual
- Broaden professionals' knowledge, skills and efficiency which will in turn ensure comprehensive and conscientious care of the patient, healthy or ill.
- Help patients feel empowered and responsible for the maintenance of their health and the decisions regarding it.

The theoretical development of these hypothesis and aims is based on the research, exploration, and personal examination of the relevant literature in the following disciplines: epistemology and the philosophy of science, non-linear mathematics, cybernetics, systemic and complexity theories, and alternative medicines. A comparative analysis of that literature, the theoretical-practical corpora of the alternative medicines we practise and are trained in, and the clinical data collected at our practice was carried out. From this originated the working hypothesis, the argumentation and its verification; all together it creates an innovative and original thesis in those research areas.

This work has followed the inductive-deductive method but also and mainly a phenomenological approach, particularly in the second part of the thesis. This phenomenological approach is based on the research model used in Beyond the Standard Model Physics (BSM), a scientific know-how which offers new theories to explain the differences or lack of consistency among experimental data which is always stable during empirical experimentation. These new theories exceed the explanations and theoretical

developments of the standard model. In the case of alternative medicines, their theoretical and practical corpora and empirical evidence exceed the explanatory models and theoretical developments of the standard model represented by conventional medicine. This is shown through the inconsistency of empirical data with the standard developments or theories, the contradictions exposed, or the difficulty to explain those differences within the standard framework consensus.

The structure of the thesis follows its hypothesis and aims. It is divided in two parts: the first part is dedicated to the review of the epistemological framework and the second aims at re-stating the body concept and presenting the therapeutic practice that stems from this new conception.

The first part is composed of three chapters and raises the importance of the epistemological framework as preceding and providing a foundation for any scientific theory or the constitution of any science. The concepts, objectives, ideals and fundamental principles which shape and give order to the specific developments that, in turn, configure our vision of reality and the world are the base of the epistemological framework.

The first chapter of the thesis defines the epistemological framework on which are based modern or classical sciences; its culminating point is the establishment of Newtonian physics as a dominant norm. Said framework has come to characterise the development of Natural sciences such as physics, chemistry and biology. Moreover these sciences have determined the development of conventional medical science as ground knowledge on which it relied to grow and evolve and formed the model which guided its steps from empirical to experimental practice. Out of this context, deemed extremely mechanistic and reductionist but alternative medicines, remain their theories and practices. Within this epistemological framework, the body is understood as a mechanism; this is a deep-rooted and conventional conception which alternative medicines go against.

The second chapter addresses the breakdown of this epistemological framework. The emergence of particle physics, opposition to some approaches of evolutionary biology such as the dissipative structures proposed by Ilya Prigogine—in which living organisms are understood as structures immovable in their functionality but opened in their relation to the world and characterised by a constant fluctuation between order and disorder, stability and change—, and the development of qualitative mathematics and cybernetics as a discipline that deals with information and its management meant a break with said

epistemological framework and rendered necessary new approaches which could account for new discoveries without abandoning scientific and epistemological rigour. The new paradigms able to welcome and work towards such approaches were found to be the systemic paradigm and complexity. Conventional medicine accepted the hardest and more instrumental advances of said paradigms whilst alternative medicine found in them common ideas and a gap that allowed for substantiation and growth. It may be said that the body concept which matches up this rupture of the conventional framework can be understood as the affirmation that the body is not always a mechanism, even though conventional medicine keeps supporting this theory.

The last chapter of the third part is entirely dedicated to the development of the systemic and complex paradigms. Different theories on which those paradigms are based are analysed: we will reflect on formal and informational complexity through qualitative mathematics and cybernetics, biological complexity through evolutionary and quantum biology, and material complexity from the point of view of particle physics. We will also consider where conventional and alternative medicines situate themselves within those paradigms, both sharing a new approach of the body as a complex system.

The second part contextualises the hypothesis stating that the body is a complex system made of matter in different states; it does so based on particle physics, biology, and the paradigms developed in the first part. Building on this hypothesis and the concept of matter emerging from the new epistemological frameworks as a systematization comprising physical matter, energy, and information, we will then proceed to describe the structure and dynamic of the body as a complex system.

The first chapter explains the body structure which we understand as consisting of three intertwined matters: physical, energetic, and informational. We thus determine the informational level as experiential, transgenerational, and morphogenetic memory, the energetic level as interface, and the material level as anatomical body. The second chapter addresses the dynamic of the body as complex system, based on Stéphane Lupasco's theory; he highlights a dynamic logic which encourages all systemic configurations from a perspective which brings together particle physics and biology. Both chapters expose the makeup of the body as a self-organised and adaptive complex system.

The following four chapters discuss how this alternative perspective can be put into practice. Chapter three presents tools that allow access to the body as a complex system: the Vascular Autonomic Signal (VAS) developed by Nogier, the kinesiology test, and the tools which enable to 'ask' the body the questions necessary for its understanding. Chapter four contains the statistics collected in our clinic; they include different types of patients, problematics, ages, gender, the form of contact, and the time spent in therapy. An example of each kind of patient will be presented in chapter five, along with a case study. Those claim to summarise and illustrate everything that has been developed in the preceding chapters of the thesis. Finally, chapter six encapsulates the clinical monitoring of the patients.

The following is a concise summary of our key findings:

1. With regard to the epistemological framework we can state that there is a frame able to sustain, justify and give experiential support to certain alternative approaches in medicine. This framework is neither reductionist nor mechanistic and abides by scientific and experimental rigour. It will also help with future projects and experimental investigations aimed at verifying the validity of alternative therapies.
2. The appearance of new physical, biological, mathematical and cybernetic paradigms make the case for a distinct body concept, as alternative medicines do. This new body conception requires its understanding as a complex system composed of matter, energy and information.
3. For a comprehensive and efficient therapeutic practice and to achieve truly preventive medicine, it is essential to combine the perspectives of both conventional and alternative medicines.

INTRODUCCIÓN

“Este libro trata del espacio, del lenguaje y de la muerte; trata de la mirada.”¹

(M. Foucault. *El nacimiento de la clínica*)

I. PLANTEAMIENTO

La presente tesis surge en el contexto de nuestra práctica clínica de la medicina alternativa como otra de las opciones que existen actualmente para acometer el cuidado médico y el abordaje terapéutico del individuo. Nace motivada por la reflexión acerca de ciertos hechos, constataciones empíricas, preocupaciones y preguntas que han ido apareciendo a lo largo de dieciocho años de formación ininterrumpida en este tipo de praxis y quince años de trabajo clínico como terapeuta de dicho sector.

Las cuestiones que han impulsado esta investigación se pueden agrupar en torno a tres temáticas generales que resumen los aspectos subyacentes al planteamiento de este trabajo.

- La primera temática gira en torno a las propias terapias alternativas. Durante la formación de las distintas disciplinas y su puesta en práctica en la consulta hemos constatado que la inmensa mayoría de ellas se desenvuelve únicamente dentro de su propio corpus, un corpus hermético, clausurado sobre sí mismo, que las convierte en sistemas esotéricos e impide un diálogo prolífico tanto entre ellas como con el planteamiento de la medicina occidental estándar. Asimismo, dichos corpus teórico-prácticos no se adecuan, en la mayoría de los casos, a los principios que rigen el paradigma científico-técnico actual, ni a las corrientes dominantes del mismo. La mayoría de sus resultados no se recogen en forma de casuística, ya que no parece existir interés general por llevar a cabo un tipo de investigación que se ciña a los cánones de la comunidad científica y, cuando lo hay, tampoco se adecua al método experimental sino al empírico.

Desde nuestra perspectiva esta situación plantea un problema, puesto que no hay criterios para designar de forma consensuada qué es la medicina alternativa, como tampoco sobre sus prácticas más allá del entorno cerrado que instaure cada tipo de terapia en particular, lo que dificulta el establecimiento de unas bases generales que faciliten un

¹ FOUCAULT, M. *El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada médica* (trad. PERUJO, F.). México: Siglo XXI Editores; 2012. Pág. 1.

marco común desde el que promover una investigación rigurosa y válida para la comunidad científica, abrir un diálogo con teorías científicas afines e implantar unas líneas claras de investigación, análisis y experimentación. Todo lo anterior se traduce en un detrimento de la investigación tanto de los corpus de cada terapia específica como de la medicina alternativa en su conjunto en tanto que práctica terapéutica, y redundando en la imposibilidad de una homologación y una validación por parte de la comunidad científica y académica.

- La segunda temática aborda la distancia e incomunicación que existe entre la perspectiva alternativa y el paradigma médico estándar de la medicina occidental. El desarrollo de la medicina alternativa se ha producido, general y mayoritariamente, al margen del consenso médico institucionalizado. Podemos aventurarnos a afirmar que la medicina convencional no está al corriente ni de los campos de conocimiento teórico-prácticos, ni de las aplicaciones, ni de las ramas de este conjunto alternativo. Es más, hasta hace relativamente muy poco tiempo, solo la curiosidad personal, cuya estadística se revela mínima, ha sido el vínculo entre la medicina convencional y la alternativa. Las terapias alternativas no han surgido dentro del ámbito académico sino al margen del mismo, separadas de dicho tipo de conocimiento y ajenas al ordenamiento de su sistema. Por una parte, existe un rechazo generalizado desde la medicina estándar hacia las medicinas alternativas. No vamos a entrar a analizar a qué se debe esta censura —pues ello constituiría, sin duda, materia suficiente para otra tesis—, pero sí podemos asegurar que está en gran medida motivada por lo que señalábamos anteriormente, por el hermetismo de las disciplinas alternativas, por su no adecuación a los principios del paradigma médico estándar y por su marginalidad.

La mirada que la medicina convencional dirige al universo alternativo no es homogénea. Coexisten tanto la aceptación de algunas técnicas como la condena legal de otras. Se puede afirmar que es, de forma general, la misma mirada que podría dirigir el académico al profano, con mayor o menor benevolencia. Por otra parte, nos encontramos con el propio posicionamiento que el conjunto de la medicina alternativa se atribuye como extraña y opuesta a la medicina estándar. Persiste la actitud extendida entre la comunidad de la medicina alternativa de objetar a la práctica médica estándar su visión mecanicista, reduccionista, protocolaria y estadística, ante la que se sitúa como una nueva opción contrapuesta, no mecanicista, más aperturista e individualizada.

Esta lejanía y veto recíprocos excluyen cualquier posibilidad de diálogo, colaboración o complementariedad, que, desde nuestro criterio, es la única vía de avance hacia un concepto de medicina más real, completo y eficaz —a la vista de una visión, cada vez más en auge, de la salud y de la enfermedad como procesos multifactoriales; de los cambios de paradigmas en ciencias propedéuticas al saber médico, como la física y la biología; y de las limitaciones que presentan tanto el paradigma alternativo como el estándar—.

- Por último, el dilema que las dos anteriores supone para los pacientes constituye la tercera temática. La ausencia de normalización, homologación y consenso general para la totalidad de las terapias alternativas, incluso la discrepancia entre los distintos currículos de una misma especialidad dependiendo de la escuela, así como la infinita variedad de nuevas terapias, que a veces no son más que fusiones y mezclas que nacen de la aplicación personal por parte de los terapeutas y de sus diversas formaciones, producen desconcierto en las personas que se acercan a ellas o en los propios pacientes, los cuales se encuentran así con una falta de fundamentos para discernir con criterio por cuál terapia optar o qué terapeuta elegir y sin la información necesaria acerca del tipo de tratamiento que recibirán.

Por otra parte, el mutuo recelo y la desconfianza entre ambos abordajes terapéuticos no ayudan en modo alguno a los pacientes, ante quienes se presenta la imposibilidad de recibir de forma simultánea las dos opciones o de reconocer su uso ante los profesionales. Si bien es cierto que los pacientes admiten y reconocen abiertamente estar recibiendo tratamiento médico convencional cuando acuden a la medicina alternativa y no esperan de nosotros una opinión al respecto de esta decisión personal, también es verdad que muchas veces se encuentran con el descrédito por parte de los terapeutas de la medicina alternativa hacia los tratamientos estándar.

El reconocimiento por parte de los pacientes del uso de la medicina alternativa ante los facultativos y en los entornos institucionalizados es un tema más complicado. Muchos de los pacientes que acuden a nuestra consulta se lo ocultan a sus médicos ante el rechazo que cualquier pregunta sobre otras opciones alternativas pueda suscitar en aquellos. Otros terminan por obviar ante sus médicos la información de que siguen acudiendo a las terapias alternativas, después de repetidas censuras y advertencias de los doctores sobre la ineficacia o la estafa que tales prácticas acarreen. Y para otros el hecho de compaginar la medicina alternativa con la convencional conlleva no solo un conflicto ético —debido a que no quieren engañar a su médico—, sino también consecuencias médicas, puesto que se ven en la tesitura de tener que tomar decisiones como el abandono de determinados

procedimientos ante la amenaza de los facultativos de dejar de llevar su caso o debido a los impedimentos con los que se encuentran los pacientes para recibir tratamientos alternativos cuando están hospitalizados. Paradójicamente, esto último choca con la tendencia creciente, en el ámbito de la medicina convencional —bajo la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS)—, hacia una política que aboga por la normalización de las medicinas complementarias, así como por el empoderamiento del paciente.

Para terminar querríamos señalar algo que nos parece de extrema importancia a este respecto. Esta ocultación u omisión de la utilización de terapias alternativas no permite a la medicina estándar y a sus facultativos disponer de todos los datos, ni de todos los factores que están contribuyendo al proceso de salud, de enfermedad, de restablecimiento o empeoramiento que está viviendo el paciente. Este hecho merece una consideración extraordinaria, dado que el funcionamiento de la medicina convencional se apoya en el seguimiento exhaustivo de factores y agentes implicados en la evolución del paciente a la hora de medir los resultados de los tratamientos. Dicho análisis de factores es indispensable —dado el método estadístico propio de la medicina estándar— tanto para la obtención de casuística como para el establecimiento de protocolos de tratamiento y actuación, así como para la valoración de diagnósticos y pronósticos a partir de dicha casuística. Si no se tienen en cuenta todos y cada uno de los coeficientes y hasta el más mínimo exponente, el resultado de la estadística será erróneo, lo que supondrá la no veracidad de los datos obtenidos.

Lo que persigue, por tanto, la investigación que aquí se inicia es contribuir a la resolución de las problemáticas señaladas. Esto implica proveer explicaciones que ayuden a romper con el hermetismo de los corpus teórico-prácticos de las medicinas alternativas, que permitan hacerlos exotéricos tanto para el paradigma médico dominante como para los usuarios. Estas propuestas no podrán ser realizadas desde la lógica interna que cada terapia propone como sistema cerrado sobre sí mismo. Tal tipo de planteamiento sería estéril por su carácter tautológico. Por el contrario, deberán ser emprendidas estableciendo puntos de conexión y anclaje con el discurso científico actual, vigente, y con líneas de investigación científica punteras con el fin de:

- En primer lugar, establecer unos principios y bases generales desde los que sea posible proponer teorías admisibles sobre funcionamiento de las prácticas alternativas dentro de un marco compatible con el discurso científico e instaurar unas

premisas que promuevan y permitan llevar a cabo investigaciones tanto teóricas como experimentales destinadas a validar o falsar tales corpus, su eficacia y su interés médico.

- Y, en segundo lugar, partiendo de ese lenguaje y marco común circunscrito dentro de un modelo científico, posibilitar la instauración de un diálogo entre el paradigma estándar y el alternativo desde una perspectiva de colaboración y complementariedad mutuas que redunde en beneficio tanto de la investigación médica —al enriquecer su mapa de la enfermedad y de la salud, creando nuevas perspectivas preventivas y de tratamiento— como de la eficiencia de la praxis de facultativos y terapeutas, al ampliar sus conocimientos y destrezas y hacerlos conscientes de los límites y limitaciones de su visión particular.

Ello, en definitiva, servirá para que los pacientes, sanos o enfermos, puedan recibir una atención médica y terapéutica no solo más competente sino, también, más consciente por parte de los profesionales, en el sentido de que estos no están tratando cuerpos sino personas. Además, ayudará a constituir al paciente en paciente empoderado, es decir, responsable activo de su propia salud, y en individuo mayor de edad, en el sentido kantiano,² capaz de tomar decisiones libres respecto a la misma —decisiones que no estén fundadas en la esperanza de hallar milagros mágicos ni motivadas por la amenaza o el miedo— y de asumir las consecuencias de dichas decisiones.

II. OBJETIVOS

Dado el planteamiento de esta tesis y su propósito último, hemos creído conveniente establecer los siguientes dos objetivos generales:

1. Postular un marco epistemológico, circunscrito a criterios científicos, que permita:
 - Determinar el posible marco epistemológico y científico que puede dar cabida al conjunto de la medicina alternativa y reconocer la validez de su abordaje terapéutico.

² “La minoría de edad es la incapacidad de servirse de su propio entendimiento sin la dirección de otro. Uno mismo es culpable de esta minoría de edad, cuando la causa de ella no radica en una falta de entendimiento, sino de la decisión y el valor para servirse de él con independencia, sin la conducción de otro.”

KANT, I. *¿Qué es la ilustración?* (1784) (trad. ARAMAYO, R.). Madrid: Alianza Editorial; 2009. Págs. 81-93.

- Disponer de unos parámetros básicos para analizar el conjunto de las praxis alternativas y sus distintas propuestas terapéuticas y que, también, posibiliten tanto el establecimiento de sus pautas de operatividad como la base para la fundamentación y dirección de posibles investigaciones futuras.

- Acercar el léxico de las medicinas alternativas al marco científico a fin de proveer un lenguaje común para el mutuo entendimiento entre la medicina estándar y la alternativa, así como un posible ámbito de evaluación, reconocimiento, normalización y homologación futura.

- Proponer una revisión de la noción de cuerpo y de sus aproximaciones médicas y terapéuticas, desde las teorías, los desarrollos y las conclusiones experimentales que han venido prosperando a tenor de los descubrimientos y cambios de paradigma de algunas ciencias fundamentales, como son la física y la biología.

2. Reformular la noción de cuerpo desde su conceptualización como sistema complejo de manera que permita:

- Incluir de forma integrativa y complementaria el concepto estructural, funcional y operativo del cuerpo que sostienen tanto la medicina estándar como la alternativa.

- Recoger e integrar las propuestas teóricas y experimentales que han surgido de los hallazgos de la física y la biología, o del florecimiento de nuevas ramas de estas ciencias, así como incorporar perspectivas que han aparecido asociadas a disciplinas nuevas como, por ejemplo, la cibernética.

- Apuntar posibles factores de las limitaciones y problemas no resueltos desde el modelo de la medicina estándar.

- Establecer unos criterios que puedan determinar qué tratamiento lleva a cabo y cómo lo hace cada una de las propuestas terapéuticas del conjunto de la medicina alternativa.

- Analizar los límites, las limitaciones y las áreas de intervención que corresponden a la medicina convencional y alternativa, respectivamente.

A fin de cumplir dichos objetivos generales tendremos que:

1. Revisar el marco epistemológico en el que nace y se desarrolla la medicina estándar sobre las bases conceptuales de la física, la química y la biología clásicas como ciencias propedéuticas para aquella.
2. Explicar cómo este marco clásico ha sido desplazado por otros marcos epistemológicos no clásicos debido al desarrollo mismo de las ciencias naturales y a la aparición de nuevas ramas y disciplinas científicas.
3. Mostrar cómo muchos de los planteamientos de la medicina alternativa, consciente o inconscientemente por su parte, se encuadran dentro de los nuevos marcos epistemológicos no clásicos.
4. Ofrecer una descripción del cuerpo dentro de estos marcos no clásicos, que den cuenta de su estructura y dinámica, así como el modo de acceso al mismo.

Para acometer los objetivos generales y específicos propuestos partimos de tres hipótesis principales de trabajo. Estas hipótesis se presentan por la confluencia de dos fuentes: en primer lugar, ciertos desarrollos científicos relativos a otros campos pero en directa conexión con el trabajo médico y con la concepción del cuerpo y, en segundo lugar, nuestra formación y práctica clínica de ciertas terapias o medicinas alternativas con los resultados empíricos que dicha práctica ofrece.

Las hipótesis son las siguientes:

1. *La medicina alternativa (con consciencia o sin ella) se hace o pretende hacerse cargo de aquello que no recoge el modelo de la medicina estándar y/o de aquello que el modelo estándar desecha por no acoplarse a los parámetros más duros y mecanicistas. Así, lo que recoge la medicina alternativa coincide con ciertos desarrollos científicos que no se encuadran en el marco clásico, sino en planteamientos que supusieron una ruptura con ese marco y el nacimiento de nuevos paradigmas tanto físicos como biológicos. De esta manera, desde dicha hipótesis, se abriría una vía de*

colaboración y diálogo entre el modelo estándar de la medicina y los otros modelos hasta ahora considerados como alternativos desde un mutuo reconocimiento que, en definitiva, mejoraría el conocimiento del cuerpo y de la práctica médica y redundaría en un beneficio para el paciente, así como para el sistema sanitario.³

2. *Un cuerpo está compuesto por la interacción no separable de su propia complejidad material, biológica e informacional, es decir, es un sistema complejo que está conformado por materia en diferentes estados.* Consideramos que el cuerpo es un sistema complejo compuesto por tres elementos constituyentes, materia, energía e información —con sus correspondientes anatomías, estructuras y funciones—, entre los que existe una imbricación no solo estructural, ontológica y lógica sino también operativa, que influye en su estado de salud y enfermedad. Estos tres elementos componentes integrantes no han de ser considerados como meras piezas de un puzle teórico metafísico, sino como que muestran una posible explicación del ser vivo y del cuerpo. Para poder entender esta estructura material en profundidad sin restringirla a lo que habitualmente se entiende por materia, es decir, a su expresión material macrofísica, partiremos de la relectura de la materia desde la física con su descubrimiento de la física de partículas; desde las bases implantadas por la biología evolutiva con respecto al estudio de lo vivo desde la perspectiva de las estructuras disipativas y su reinterpretación de la entropía y, por último, desde la cibernética en tanto que estudio de la información o de los sistemas de *feedback* y autoorganización.

3. *Para una práctica médica completa y eficaz, es indispensable incorporar de manera ontológica, teórica y clínica todos los parámetros estructurales, funcionales, operativos y dinámicos que se desprenden de dicha estructura compleja, a saber, materia, energía e información, así como su imbricación relacional e interconectada en tanto que organizada como sistema complejo.* Para desarrollar en la segunda parte de la tesis tal planteamiento del *cuerpo como sistema complejo*, nos serviremos de las aproximaciones científicas expuestas en la primera parte. El hilo conductor es una epistemología de la ciencia distinta —a saber, compleja y no lineal— a la concepción

³ El planteamiento que hacen ENRIQUE RUELAS BARAJAS y RICARDO MANSILLA CORONA en la obra referenciada a continuación apunta a la necesidad de incluir dentro de la perspectiva médica los descubrimientos de la física de partículas, la biología sistémica y la lógica llamada “lógica del tercero incluso” que ejemplifica la lógica de la física de partículas como una realidad que “viola” tanto el principio de adición como el de conmutación y que expresa que A y NO A, onda y corpúsculo, se dan de forma sincrónica.

RUELAS BARAJAS, E. y MANSILLA CORONA, R. (coords.) *Estado del arte de la medicina: 2013-2014: las ciencias de la complejidad y la innovación médica: aplicaciones*. Academia Nacional de Medicina de México. México: Intersistemas Editores; 2015. Págs. 1-20. <http://www.anmm.org.mx/publicaciones/CANivANM150/L10-Estado-del-arte-medicina.pdf>.

clásica como base para el estudio de lo vivo. Partiendo de esta nueva epistemología se establecerán las concreciones y particularidades que permitan descubrir y explicar un *cuerpo complejo* (no lineal en estructura, lógica y dinámica). Dicha epistemología dista de la estructura propuesta por la medicina ortodoxa, la lógica clásica y la dinámica mecanicista. A la exposición teórica acompañarán los datos y la puesta en práctica empírica de la medicina alternativa tal y como nosotros la entendemos y ejercemos en la clínica.

III. MATERIAL Y MÉTODO

El material utilizado para la presente tesis proviene de dos fuentes distintas:

1. Fuentes secundarias:

De la bibliografía encontrada en diferentes bibliotecas, repositorios y archivos tanto físicos como virtuales sobre las distintas ciencias implicadas en la argumentación de nuestra investigación, así como de las distintas teorías que subyacen a las terapias alternativas a las que aludimos.

2. Fuentes primarias:

- De nuestra formación y práctica como terapeutas en diversas disciplinas alternativas.
- Del propio material bibliográfico de los estudios realizados, de la base teórica recibida durante las formaciones, así como de su corroboración, falsación o replanteamiento mediante el trabajo en consulta.
- De la información empírica recogida sobre pacientes, resultados y métodos mediante el trabajo clínico.

Con respecto al método seguido se han llevado a cabo las siguientes labores:

1. Búsqueda de la bibliografía pertinente tanto en lo relativo a la epistemología, la filosofía de la ciencia, física, biología, etc., como en lo concerniente a la identificación de corrientes, paradigmas, autores e investigaciones que fueran relevantes para la investigación.

2. Exploración y examen personal de las fuentes bibliográficas consideradas adecuadas para la tesis.
3. Análisis comparativo de los contenidos de las fuentes bibliográficas seleccionadas con los corpus de las medicinas alternativas y con los datos clínicos que tenemos a nuestra disposición.
4. Planteamiento de objetivos e hipótesis, seguimiento argumentativo y verificación de los mismos.
5. Creación de un contenido original apoyándonos en los puntos anteriores.

Solo nos resta aclarar, en lo relativo a la metodología de trabajo, que, además de utilizar para el razonamiento y la argumentación los métodos deductivo e inductivo, hemos empleado también un enfoque y aproximación fenomenológica, principalmente en la segunda parte de la tesis.

Entendemos como aproximación fenomenológica el quehacer científico que propone constructos teóricos en base a los datos experimentales, en nuestro caso también empíricos, que superan los modelos matemático-explicativos y/o sus desarrollos teóricos —bien por arrojar datos empíricos que no pueden contemplarse como coherentes, consistentes o plausibles dentro de las teorías y sus desarrollos estándar, bien por ser opuestos o contradictorios frente a la predicción, o bien por no ser explicables dentro de ese marco teórico-matemático consensuado—. En este sentido, asumimos el acercamiento fenomenológico del mismo modo que es aceptado en el contexto de la física, en concreto, en el sentido en que se utiliza en la física más allá del modelo estándar (BSM o *Physics beyond the standard model*),⁴ que utiliza la noción de fenomenología referida a los desarrollos teóricos necesarios para explicar, por un lado, las diferencias entre el modelo estándar —sus modelos matemáticos— y los resultados experimentales y, por otro, la

⁴ La física más allá del modelo estándar se refiere a los desarrollos teóricos necesarios para explicar las deficiencias del modelo estándar, tales como el origen de la masa, el problema CP fuerte, la oscilación de neutrinos, la asimetría materia-antimateria, y la naturaleza de la materia y la energía oscuras. Otro problema recae sobre el marco matemático del propio modelo estándar —el modelo estándar es inconsistente con la relatividad general al punto de que una de las dos teorías o las dos ya no tienen sentido en sus descripciones bajo ciertas condiciones (por ejemplo, las conocidas singularidades gravitacionales del espacio-tiempo como el big bang y el horizonte de sucesos de los agujeros negros). Las teorías que rebasan el modelo estándar incluyen varias extensiones del modelo estándar a través de la supersimetría, como el modelo estándar mínimamente supersimétrico (MSSM) y el modelo estándar casi mínimamente supersimétrico (NMSSM), o explicaciones completamente nuevas, como la teoría de cuerdas, la teoría M y las dimensiones extra. Véanse:

WOMERSLEY, J. “Beyond the Standard Model”. *Symmetry Magazine*. Febrero 2005.

<http://www.symmetrymagazine.org/article/february-2005/beyond-the-standard-model>. Accedido 10/11/2016.

LYKKEN, J. D. “Beyond the Standard Model”. *CERN Yellow Report CERN-2010-002*. Págs. 101-109. arXiv:1005.1676 [hep-ph]. Accedido 10/11/2016.

ausencia de una explicación, dentro del modelo estándar, para algunos hechos que se constatan siempre estables, es decir, no variables y de características siempre constantes en la experimentación empírica.

IV. ESTADO DE LA CUESTIÓN

En los últimos años hemos asistido al aumento y desarrollo de un innumerable conjunto de praxis que se autodenominan “terapéuticas” y que se encuadran a sí mismas dentro del campo de la salud y de la medicina, pero deslindadas de la medicina institucional. Este vasto universo se arremolina en torno al término “medicina alternativa”, que se ha convertido en un lugar común, cada vez más concurrido, de nuestro léxico en los últimos 30 años.⁵ La medicina alternativa ha ido ocupado un lugar cada vez más visible y extenso. Por un lado, ha ido moviéndose desde un lugar remoto fuera de la mirada del “ojo clínico” hasta formar parte del campo visual de algunas grandes instituciones médicas.⁶ Observamos que las facultades de Medicina e instituciones médicas se han hecho eco de esta tendencia alternativa; muchas de ellas incluyen cursos de experto, másteres, que, si bien no están adscritos al currículo estrictamente oficial de la licenciatura, conforman la

⁵ Para fechar el uso del término “medicina alternativa” como término común, entendiendo por esto que tiene un eco y una difusión considerables, hemos tomado la fecha de creación del National Center for Complementary and Alternative Medicine (NCCAM) (Centro Nacional de Medicina Complementaria y Alternativa), la agencia estatal del gobierno de los EE. UU. (actualmente denominado National Center for Complementary and Integrative Health [NCCIH], Centro Nacional de Salud Complementaria e Integral), una de las 27 agencias que conforman el National Institutes of Health (NIH) (Institutos Nacionales de la Salud), dentro del Ministerio de Sanidad de los EE. UU. (US Department of Health and Human Services). El NCCAM fue creado en 1998, y desde entonces se ocupa, como reza en sus objetivos, “de definir desde el rigor científico la utilidad y la seguridad de las intervenciones de la medicina alternativa y complementaria y analizar su rol dentro de la mejora de la salud y la medicina”.

Si esta agencia fue creada hace casi 20 años, podemos afirmar, con casi total seguridad, que se hacía eco de una tendencia que había trascendido socialmente hasta el punto de necesitar una institucionalización.

<http://nccam.nih.gov>. Accedido 7/8/2013. Desde diciembre de 2014 es el NCCIH: <https://nccih.nih.gov/>.

⁶ Los tres artículos que se citan a continuación resumen la progresiva atención que ha tenido y se ha decidido dar a la medicina alternativa por parte de las instituciones convencionales y oficiales de Medicina, a saber, universidades y hospitales. El primer artículo hace referencia a cómo se ha afrontado la popularidad social de la medicina alternativa; el segundo pone de manifiesto la preocupación por abordar e incluir esta nueva demanda educativa, formativa y médica por parte de las universidades/facultades de Medicina de los EE. UU; el último artículo, escrito por el personal de la Clínica Mayo, refleja y afirma esta tendencia de la “medicina alternativa” como nuevo elemento que considerar bajo el saber y la demanda de lo médico. Véanse:

BUDD, C.; FISHER, B.; PARRINDER, D. y PRICE L. “A model of cooperation between complementary and allopathic medicine in a primary care setting”. *British Journal of General Practice*. September 1990; 40: 376-8. Accedido 7/8/2013.

WETZEL, M. S.; EISENBERG, D. M. y KAPTCHUK, T. J. “Courses involving complementary and alternative medicine at US medical schools”. *JAMA*. 1998; 280: 784-7. Accedido 7/8/2013.

MAYO CLINIC STAFF. “Complementary and alternative medicine”. Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER). Octubre 2011.

<http://www.mayoclinic.com/health/alternativemedicine/PN00001>. Accedido 7/8/2013.

oferta formativa de la institución.⁷ Asimismo, hospitales, clínicas y sistemas de salud pública han incluido estas terapias no estándar en su oferta sanitaria. Y no solo lo anterior, sino que algunos médicos que ponen en práctica terapias y técnicas no homologadas por la medicina convencional han acuñado el término “medicina integrativa”, bajo el que reúnen métodos convencionales y otros que no lo son, y desde el que mantienen el estatus científico y seguro de su práctica médica.⁸

Por otro lado, también la denominación “medicina alternativa” se ha hecho un hueco en la cultura general, para unos todavía solo como referente lingüístico, para otros como un mundo al margen de la medicina convencional y de la ciencia, y para otros como opción de atención sanitaria complementaria o alternativa a la medicina institucional. “Hay una tendencia creciente a la utilización de las terapias naturales en España, de forma similar a lo que ocurre en la mayoría de los países, así como una mayor divulgación y publicidad de las mismas. Según un estudio de 2008 del Observatorio de las Terapias Naturales, el 95,4% de la población española conoce alguna terapia natural.”⁹

Lo cierto es que su crecimiento ha sido inmenso, no solo en lo que se refiere al impacto alcanzado socialmente, sino también en lo concerniente a la propia oferta de terapias existente, que cada vez es más numerosa y variada. De la misma manera, ha aumentado el número de personas que se forman en este tipo de terapias y que las ejercen de una manera profesional.

Sin embargo, como ya apuntábamos anteriormente, el desarrollo de la medicina alternativa se ha producido al margen del consenso médico institucionalizado, es decir, fuera del ámbito académico y clínico homologado. En España, en la gran mayoría de los casos las formaciones han sido impartidas bien por profesores extranjeros que han venido a España, o bien por profesionales que se habían formado fuera del país en dichas disciplinas. Las escuelas surgieron después, normalmente, creadas por los primeros alumnos de aquellos primeros formadores iniciales. En la gran mayoría de los países,

⁷ Nos referimos a universidades e instituciones de prestigio, en especial estadounidenses, pero también francesas, suizas y alemanas. Ateniéndonos solo a ejemplos dentro de nuestras fronteras, y considerando que siempre llevamos cierto retraso con respecto a las tendencias de países como los EE. UU., Alemania y Francia, parecía que empezábamos a seguir estas tendencias, ya que la Universidad Complutense de Madrid (UCM) tenía, cuando empezamos nuestra investigación, un máster en Acupuntura y Medicina China; la Universidad de Zaragoza, a pesar de la controversia, contaba con una cátedra de Homeopatía; la Universidad de Murcia imparte un máster en Terapia Floral. Por desgracia, en este año 2016, hemos visto cómo se retrocedía en los pequeños avances realizados y se perdían los escasos logros conseguidos.

⁸ American Association of Integrative Medicine (AAIM). <http://www.aaimedicine.com>. Accedido 12/9/2013.

⁹ MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD [en aquel momento MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD], GRUPO DE TRABAJO DE TERAPIAS NATURALES. *Nota Resumen informe de las terapias naturales: Análisis de situación de las terapias naturales*. 19/12/2011. Pág. 74. <http://www.mspsi.gob.es/novedades/docs/analisisSituacionTNatu.pdf>. Accedido 2/5/2016.

excepto en aquellos que contaban con un tipo de medicina tradicional —la medicina china, el ayurveda en la India, “medicinas culturales” como muchas de las medicinas tribales o de etnias que mezclan elementos de farmacopea natural y elementos “espirituales”—, esto ha sucedido de la misma manera que en España.

La reacción de las instituciones ha sido distinta en cada caso, pero se pueden determinar tres posturas claramente diferenciadas:

- Un modelo de integración completa, en el que las medicinas tradicionales y complementarias,¹⁰ alternativas, son reconocidas institucionalmente a todos los niveles e incorporadas en las áreas de prestación sanitaria. Este modelo solo se ha dado en países asiáticos, como China o Corea.
- Un modelo inclusivo, en el que se otorga un reconocimiento parcial institucional y una inclusión fragmentaria en los servicios de sanidad y salud pública. Este es el caso de Francia, Alemania y Suiza con la homeopatía, la acupuntura y la osteopatía, o el caso de los Estados Unidos (EE. UU.), donde fue creado el National Center for Complementary and Alternative Medicine (NCCAM) (Centro Nacional de Medicina Complementaria y Alternativa) en 1998 —actualmente National Center for Complementary and Integrative Health (NCCIH) (*véase nota 5*)—.
- Un modelo de omisión, en el que podemos encontrar una omisión neutral y silenciosa en la que se “deja hacer”, o una omisión que está regida por un claro rechazo institucional de los principales organismos de salud pública, como las universidades o los ministerios. En cualquiera de los dos casos, existe en este modelo un gran vacío legislativo, normativo e informativo.

El caso de España se encuadra en el último modelo —la persistencia de la no normalización ni homologación de las terapias alternativas las mantiene en su conjunto en un terreno que nosotros denominamos “alegal”—. Su formación no está homologada, ni su práctica regulada, lo que a nuestro modo de ver perjudica tanto a los profesionales de este sector como a los usuarios —ya que no existen criterios de evaluación ni de

¹⁰ Este es el nombre con el que la OMS denomina las terapias alternativas: medicinas tradicionales y complementarias (MTC). No debe confundirse con el acrónimo homógrafo de la medicina tradicional china (MTC). ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023: 1. Medicina tradicional. 2. Terapias complementarias. 3. Planificación en salud. 4. Prestación de atención de salud. 5. Política de salud*; 2013. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098_spa.pdf. Accedido 14/12/2016.

normalización— y, en última instancia, también a las instituciones de sanidad y salud pública, puesto que contraviene las recomendaciones de la OMS para este tipo de medicinas y su política de integración y normalización, como veremos más adelante.¹¹

Además, la situación en España no solo se enmarca en el modelo de omisión sino también en el del rechazo. Los siguientes ejemplos explicitan bastante bien la resistencia y la desconfianza que despierta la medicina alternativa dentro del ámbito médico convencional institucionalizado. Las acciones que ha tomado la comunidad médica científica con respecto a médicos y terapias alternativas evidencian dicha animadversión conceptual, que ha quedado plasmada en acciones legales. Analizar las razones, seguramente fundamentadas y numerosas, se escapa al objeto de la presente sección, que es simplemente reseñar los hechos y circunstancias que describen el estado de la cuestión al respecto de esta tesis. No obstante, merece la pena destacar algunos casos particulares para ilustrar la situación.

En cuanto a las terapias, parecía que de todo el conjunto de las terapias alternativas eran dos, la acupuntura y la homeopatía, las que tenían más opciones de ser aceptadas, ya que estaban integradas en sistemas de salud pública de otros países europeos como son Francia, Suiza y Alemania y porque contaban con más investigaciones de corte científico que otras terapias. Sin embargo, la lucha por eliminar cualquier rastro de las mismas en las universidades y en el sistema de atención pública ha dado sus frutos. Al comienzo de la presente investigación había, por ejemplo, una cátedra de Homeopatía en la Universidad de Zaragoza, y varios másteres de Homeopatía en otras instituciones.¹² La situación actual la describe muy bien un artículo del periódico *El País* en el que se muestra dicho rechazo. “La decisión de la Universidad de Barcelona (UB) de fulminar su máster de homeopatía puede ser un varapalo definitivo a la infiltración de esta pseudociencia en las instituciones académicas españolas. Centros como la Universidad de Valencia y la Universidad Nacional de Educación a Distancia todavía ofrecen cursos de posgrado sobre la homeopatía. La Universidad de Córdoba canceló sus cursos en 2013 y la de Sevilla suspendió su máster en

¹¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023: 1. Medicina tradicional. 2. Terapias complementarias. 3. Planificación en salud. 4. Prestación de atención de salud. 5. Política de salud*; 2013. Págs. 7-8. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098_spa.pdf. Accedido 14/12/2016.

¹² Podemos ver la reacción que provocó la incorporación de la cátedra de Homeopatía en la Universidad de Zaragoza; sin entrar en debates científicos, se resume a la perfección en el titular de un artículo en un periódico español de tirada nacional: “La homeopatía se paga una cátedra en la universidad”. <<http://www.publico.es/ciencias/343793/la-homeopatia-se-paga-una-catedra-en-la-universidad>>. Accedido 8/8/2013.

2009. La Universidad de Zaragoza se desmarcó de la Cátedra Boiron de Homeopatía en 2014, tras un lustro de cooperación.”¹³,¹⁴

La misma actitud de censura y reprobación de la medicina convencional estándar para con la medicina alternativa se observa en la manera en que se ha reaccionado hacia científicos o médicos que han pasado del lado estándar al lado no estándar. Nos centraremos en dos casos, uno de escala mundial, el de Linus Pauling, y otro a nivel nacional/en España, el del oncólogo Hamer.

El caso de Linus Pauling sigue siendo uno de los más comentados y escandalosos.¹⁵ Especialista en medicina molecular, además de estar académicamente acreditado por una vida dedicada a la investigación, reconocido por la comunidad científica por sus contribuciones en muy diversos campos y ser ganador de dos premios Nobel, fue oficial y oficiosamente vetado cuando su trabajo se centró en la investigación —y en la defensa de dicha investigación— de altas dosis de vitamina C para combatir, principalmente, el cáncer.¹⁶ En numerosas ocasiones esto le valió la pérdida de financiación y de apoyo institucional, el rechazo y el posterior abandono de la Academia, así como la exclusión social de los círculos de investigación de ciencias de los EE.UU. Los estudios que Pauling realizó sobre la vitamina C y sobre otros micronutrientes¹⁷ dieron paso a dos realidades opuestas que perviven en la actualidad. La primera fue la exclusión de Pauling de los círculos científicos institucionales y el rechazo de la comunidad médica hacia sus teorías y prácticas. La segunda fue la instauración de la Medicina Ortomolecular, que se materializó en la creación de un instituto de investigación en 1973, el Institute of Science and Medicine, que devino en el que hoy conocemos como Linus Pauling Institute¹⁸ y que, actualmente, pertenece a la Universidad de Oregón (EE. UU.), la Oregon State University.¹⁹,²⁰

¹³ Con respecto al máster de Homeopatía de la Universidad de Barcelona, el titular de *El País* reza: “La Universidad de Barcelona fulmina su máster de homeopatía. La mejor universidad de España, según varias clasificaciones internacionales, cancela su curso de posgrado por ‘falta de base científica’ ”. http://elpais.com/elpais/2016/03/01/ciencia/1456856774_534268.html. Accedido 12/11/2016.

¹⁴ También había un máster de Acupuntura, por ejemplo, en la Facultad de Medicina de la UCM. Actualmente, pocos cursos de posgrado en terapias alternativas permanecen vigentes.

¹⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Linus_Pauling Accedido 11/11/2013.
<http://lpi.oregonstate.edu/lpbio/lpbio2.html> Accedido 11/11/2013.

¹⁶ <http://pauling.library.oregonstate.edu/> Accedido 11/11/2013.
<http://www.medicalnewstoday.com/releases/12154.php>. Accedido 11/11/2013.
<http://www.quackwatch.com/01QuackeryRelatedTopics/pauling.html>. Accedido 11/11/2013.

¹⁷ <http://blogs.oregonstate.edu/linuspaulinginstitute>. Accedido 11/11/2013.

¹⁸ <http://lpi.oregonstate.edu>. Accedido 11/11/2013.

¹⁹ <http://oregonstate.edu/>. Accedido 11/11/2013.

Otro caso similar, relevante y famoso en nuestro país, es el del doctor Ryke Geerd Hamer, médico especialista en Medicina Interna al que se le retiró su licencia por negligencia médica,²¹ y se le encarceló por dejar de aplicar los tratamientos convencionales a sus pacientes de cáncer y animarles a realizar otro tipo de tratamiento.²² Fue investigado primero en su Alemania natal, luego en Francia y después en España, donde residió hasta 2007, momento en el que abandonó el país tras ser inspeccionado y acusado de negligencia.

En realidad, algunos médicos sí ponen en práctica terapias y técnicas no homologadas por la medicina convencional; practican la medicina integrativa, incorporando técnicas alternativas al abrigo de su práctica médica estándar —muchos de ellos son médicos y homeópatas, como es el caso de muchos pediatras, o médicos y acupuntores, o médicos que utilizan la biorresonancia para tratamiento y diagnóstico—.

Los ejemplos anteriores son suficientes para ilustrar el modelo de omisión y de rechazo que se ha dado adoptado mayoritariamente en nuestro país. Sin embargo, este modelo se encamina en otra dirección de la señalada por las líneas generales que ha marcado la OMS al respecto de las medicinas alternativas (tanto tradicionales como complementarias), que declara de importancia como instrumento de cuidado de la salud y reconoce como cada vez más demandadas y sobre las que indica que hay que emprender una labor de normalización e integración, evidentemente desde un abordaje racional de las mismas.²³

²⁰ Resulta curioso que —después del periplo que Pauling realizó a través de sus investigaciones, que le valieron el descrédito como investigador— su instituto, a la vuelta de los años, haya quedado circunscrito de nuevo en el ámbito académico y sea, hoy en día, respetado como tal.

²¹ Aunque la expresión correspondiente en español es “negligencia médica”, creemos que quizá la traducción literal del término inglés *malpractice*, mala práctica, ilustre mejor el punto de vista de la comunidad médica al respecto.

²² Hemos elegido este, además de por su repercusión mundial, también porque es un caso bien conocido en nuestro país por la comunidad médica. La opinión actual de la comunidad médica española acerca del doctor Hamer es que su práctica se caracteriza por una peligrosa negligencia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Ryke_Geerd_Hamer. Accedido 12/11/2013.

²³ “La medicina tradicional es una parte importante y con frecuencia subestimada de los servicios de salud. En algunos países, la medicina tradicional o medicina no convencional suele denominarse medicina complementaria. Históricamente, la medicina tradicional se ha utilizado para mantener la salud, y prevenir y tratar enfermedades, en particular enfermedades crónicas. La estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023 se desarrolló en respuesta a la resolución de la Asamblea Mundial de la Salud sobre medicina tradicional (WHA62.13) (1). Los objetivos de la estrategia consisten en prestar apoyo a los Estados Miembros a fin de que: aprovechen la contribución potencial de la MTC a la salud, el bienestar y la atención de salud centrada en las personas, y promuevan la utilización segura y eficaz de la MTC a través de la reglamentación y la investigación, así como mediante la incorporación de productos, profesionales y prácticas en los sistemas de salud, según proceda. La estrategia tiene la finalidad de ayudar a los Estados Miembros a desarrollar políticas dinámicas y aplicar planes de acción que refuercen el papel de la medicina tradicional en el mantenimiento de la salud de las personas. La estrategia se orienta a profundizar la estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005, en cuyo marco se examinó la situación de la medicina tradicional en el mundo y en los Estados Miembros, y se establecieron cuatro objetivos básicos, a saber: política: cuando sea posible, integrar la medicina tradicional en los sistemas nacionales de salud mediante el desarrollo y la aplicación de políticas y programas nacionales sobre medicina tradicional; seguridad, eficacia y calidad: promover la seguridad, eficacia y calidad de la medicina tradicional mediante la ampliación de la base de conocimientos y la prestación de asesoramiento sobre normas reglamentarias y de garantía de la calidad; acceso: mejorar la disponibilidad y asequibilidad de la medicina tradicional, y

Si bien es cierto que este rechazo y desconfianza existen, también lo es que el conjunto de las medicinas alternativas no ofrece como tal ni mucha coherencia ni mucha consistencia interna en varios sentidos:

1. Como ya indicábamos al comienzo de esta introducción, los corpus esotéricos, alejados del lenguaje científico, la escasez de investigaciones o registros, o la naturaleza meramente empírica de los datos son factores fundamentados de recelo por parte de la comunidad científica y médica.

2. Otro de los motivos es la gran heterogeneidad de terapias que existe dentro de este conjunto. Así, podemos mencionar: la osteopatía y la terapia craneosacral, que surgen del ámbito más físico, mecánico y anatómico de la medicina convencional occidental; la medicina china o el ayurveda en la India, las cuales beben de su propia tradición; la naturopatía, fitoterapia u homeopatía, cuyos principios se encuentran en un enfoque químico y botánico; las terapias de “registros genéticos”, basadas en teorías evolutivas biológicas y genéticas; las llamadas “medicinas energéticas y vibracionales”, cuyos principios se apoyan en la existencia de un biocampo energético como parte del cuerpo; las terapias basadas en el magnetismo, y un largo etcétera del que esta muestra representa solo una cantidad infinitesimal.

3. La tipología de aquellos que la “ejercen” tampoco aclara nada. El espectro de su formación de origen abarca desde lo “médico homologado”, licenciados en Medicina por las universidades más prestigiosas, en Enfermería y Fisioterapia; pasa por la “ciencia consensuada” —biólogos, químicos, físicos—; y llega hasta las ciencias sociales —psicólogos, filósofos, antropólogos, economistas, etc.—. También nos encontramos

especialmente el acceso de las personas pobres; uso racional: promover el uso terapéutico racional de la medicina tradicional entre los profesionales y los usuarios.

Resumen: A pesar de los importantes progresos realizados en la aplicación de esta estrategia en todo el mundo, los Estados Miembros siguen teniendo problemas en relación con: el desarrollo y la aplicación de políticas y reglamentos; la integración, en particular en lo concerniente a la identificación y evaluación de estrategias y criterios para incorporar la medicina tradicional en la atención primaria de salud (APS) en el ámbito nacional; la seguridad y la calidad, especialmente en lo que respecta a evaluación de productos y servicios, calificación de profesionales, metodología y criterios para evaluar la eficacia; la capacidad para controlar y reglamentar la publicidad y las afirmaciones de la medicina tradicional y la medicina complementaria (MTC); las actividades de investigación y desarrollo; la formación y capacitación de profesionales de MTC; la información y comunicación, incluido el intercambio de información sobre políticas, reglamentos, características de los servicios y datos de investigaciones, o la obtención de recursos de información objetivos y fiables para los usuarios. Este nuevo documento de estrategia tiene la finalidad de abordar esos problemas. Ello exigirá que los Estados Miembros determinen sus respectivas situaciones nacionales en relación con la MTC, y ulteriormente desarrollen y apliquen políticas, reglamentos y directrices que reflejen esas situaciones.”

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023: 1. Medicina tradicional. 2. Terapias complementarias. 3. Planificación en salud. 4. Prestación de atención de salud. 5. Política de salud;* 2013. Págs. 7-8. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098_spa.pdf. Accedido 10/11/2016.

con un perfil cuya formación proviene solo del mundo de la medicina alternativa, un área formativa difícil de evaluar puesto que falta una normalización y cierta transparencia con respecto a su situación dentro del ámbito educativo y dentro del sistema de salud o de asistencia sanitaria.²⁴

Por tanto, la falta de aceptación tampoco sorprende. En cualquier caso, sostenemos que muchas de estas peculiaridades no se tomarían en cuenta más que como meras anécdotas si la medicina alternativa pudiera ofrecer un marco de científicidad desde el que acometer investigaciones y proporcionar datos.

Actualmente no es fácil satisfacer esta demanda puesto que se produce la siguiente circunstancia dentro de las terapias alternativas: la base del trabajo clínico que desarrollamos está sujeta a los datos de la experiencia directa de la praxis. La constatación (o no constatación, y entonces, en ese caso, la reformulación) de las teorías y protocolos que se siguen de tales corpus o técnicas terapéuticos es principalmente empírica. La gran mayoría de sus integrantes se apoyan en una aproximación empírica, por lo que dicha constatación no se adecua al método experimental por diferentes razones que podemos resumir en los siguientes puntos:

- Muchos de los conocimientos desarrollados por estas técnicas, especialmente las más manuales, parten de bases comunes a la fisiología y a la anatomía, pero sus desarrollos y métodos de estudio empíricos han llevado a conclusiones muy alejadas del desarrollo médico facultativo.²⁵ Las divergencias se han sostenido debido a los datos empíricos de la clínica, así como a la reformulación de los conocimientos de partida de los cuales se han derivado datos empíricos que demostraban contradicciones con la teoría anatómica estándar.

²⁴ Al carecer de normalización, existen grandes diferencias en los “currículos” de formación de las diferentes “escuelas” o profesores, y su estatus en lo referente a legalidad y homologación oscila según el sistema de salud público de cada país.

²⁵ Por ejemplo, en lo relativo a todos los estudios de osteopatía y quiropraxia, aunque se trabaje con los mismos conocimientos —estructura esquelético-muscular, tendones y ligamentos, así como las inervaciones a nivel espinal y craneal—, se toman en cuenta parámetros no considerados por la medicina convencional, como el tipo de osificación (intramembranosa o endocondral) para determinar los posibles patrones fisiológicos de movimiento que le corresponden y los no fisiológicos. Otros ejemplos de divergencia serían la consideración de todas las suturas como elementos de articulación (y, por tanto, dotados de cierta movilidad) o la importancia de las membranas —tanto las fascias como las membranas craneales o los diafragmas constituyen un elemento primordial del trabajo “traumatológico” osteopático—. Cabe señalar que desde la fisioterapia se empieza a reconocer la importancia de la fascia. Así, muchos fisioterapeutas trabajan en la actualidad desde un acercamiento miofascial. Otro ejemplo lo constituye la importancia que se otorga a la embriogénesis y el período de desarrollo fetal desde la fecundación al parto en el trabajo osteopático.

- La mayoría de los elementos que habría que someter a experimentación requieren de un estudio no exclusivamente restringido a la materia extensa. Aunque los efectos de las técnicas o terapias deban tener un efecto en lo material, y por lo tanto ser susceptibles de medición objetiva, gran parte de la interacción terapéutica previa encaminada a producir esos efectos tiene por objeto la intervención a nivel energético. Esto requiere poder tener acceso a mediciones y tecnologías capaces de calcular todo lo referente al campo electromagnético del cuerpo, no solo a nivel global sino también a nivel celular, cambios de potencial, frecuencias de ondas, etc.

- En lo que se refiere al funcionamiento del psiquismo, es decir, todo lo concerniente a la memoria experiencial, de lo afectivo y subjetivo del paciente, por una parte y, por otra, todo lo que tiene que ver con la interacción en el medio, aplicar una lógica exclusiva de cuantificación resulta imposible e inadecuado. De este modo es necesario introducir elementos que nos permitan un acceso cualitativo a dichos datos. Tanto la naturaleza de estos elementos como la dificultad de su cuantificación, así como la subjetividad de su resultado (lo que refiere el paciente en tanto que cambio) requerirían un diseño muy particular de experimentos sujetos a una medición más cualitativa que cuantitativa.

- Los especialistas o terapeutas de las disciplinas alternativas carecen en su gran mayoría de formación homologada y reconocida a nivel institucional, lo que dificulta el acceso a los medios técnicos y tecnológicos necesarios para llevar a cabo tales investigaciones. Solo algunos médicos —los que practican la medicina integrativa— tienen la posibilidad de acceder a dichos medios.²⁶ Este hecho también

²⁶ De igual modo, hay universidades e instituciones que han invertido en tales tipos de investigaciones y en desarrollo tecnológico. Así, por ejemplo:

El Departamento de Medicina Integrativa de los Hospitales Mount Sinai.

http://www.wehealny.org/services/bi_im/index.html

El Arizona Center for Integrative Medicine de la Universidad de Arizona.

<https://integrativemedicine.arizona.edu/education/fellowship/faculty.html>

El Osher Center for Integrative Medicine de Harvard Medical School de la Universidad de Harvard.

<http://oshercenter.org/>

El programa de medicina integrativa de la Universidad de Yale: Integrative Medicine at Yale.

<http://medicine.yale.edu/integrativemedicine/>

Los programas de formación e investigación del Koch Institute del Massachusetts Institute of Technology (MIT), el Koch Institute personalized Medicine y el Koch Institute for Integrative Cancer Research.

<https://ki.mit.edu/research/personalized>

Los programas de estudios paramédicos de la Universidad de la Sorbona.

<http://www.sorbonne-university.com/students/excellence/programs/>

La Unidad para la Investigación de la medicina complementaria e integrativa de la Universidad de Southampton.

<http://www.southampton.ac.uk/camresearchgroup/index.page>

El Instituto de Medicina Complementaria de Zurich. <http://www.cam-cancer.org/About-CAM-Cancer/The-Collaboration/Institute-of-Complementary-Medicine-Zurich-Switzerland>

explica la falta de rigor o el escaso interés de algunos integrantes de estos sectores en la casuística o la recopilación de datos, así como la inexactitud del planteamiento a la hora de someter dichas técnicas a comprobación experimental, lo que muchas veces tiene como resultado una información incompleta y la imposibilidad de validación o falsación de tales protocolos. Esto, a su vez, impide determinar la eficacia de los mismos.²⁷

- Otra parte gran parte del corpus de la medicina alternativa se basa en la aplicación de medicinas de tradiciones en las que muchas veces sigue persistiendo una orientación mágico-religiosa, o una versión más secularizada de tal directriz pero con las mismas connotaciones mágico-espirituales. De todas estas tradiciones la medicina tradicional china, en concreto el uso de la acupuntura, es la única que ha podido ser sometida al método experimental de forma más rigurosa, lo que le ha procurado cierta aceptación dentro del ámbito médico homologado.²⁸

El paso crucial para obtener el reconocimiento y la aceptación de la comunidad científica es trabajar hacia **teorías científicas explicativas**, en un paradigma que

El Instituto de Medicina Complementaria de la Universidad de Berna. http://www.ikom.unibe.ch/index_eng.html

El Departamento de Medicina Complementaria e Integrativa de la Universidad de Duisburgo-Essen (Alemania). <https://www.uni-due.de/naturheilkunde/87-o-Home.html>

El Instituto de Investigación Integrativa de Ciencias de la Vida de la Universidad Humboldt de Berlín: el Integrative Research Institute of Life Sciences (IRI Life Sciences). <https://iri-ls.hu-berlin.de/en>

Para todos los enlaces, accedidos 10/12/2016.

²⁷ “El principal problema encontrado en las revisiones sistemáticas de ensayos clínicos disponibles es la baja calidad de los estudios primarios. En el año 2000 se publicó una evaluación de la calidad de los ensayos clínicos que se habían realizado con estas terapias (Bloom BS, 2000). Se identificaron más de 5.000 ensayos publicados entre 1966 y 1998, de los cuales, más del 90% no eran ensayos controlados o no utilizaban técnicas de enmascaramiento. La puntuación media de la calidad (en una escala de 100 puntos) de los 258 ensayos que cumplían los criterios de inclusión (aleatorio, controlado, ciego, en inglés, con un diagnóstico e intervención bien definidos y en revistas con revisión por pares) fue de 44,7 puntos. Los autores destacaron el lento crecimiento de la calidad de los estudios con el tiempo.

Los estudios primarios con terapias naturales presentan una gran heterogeneidad, tanto clínica como estadística (Ernst E, 2006). El problema más frecuente es la elección y tratamiento adecuados del grupo control. El grupo de comparación a menudo no recibe ningún tratamiento, en ocasiones utiliza un placebo y, con menor frecuencia, recibe el tratamiento alternativo de referencia. Por ejemplo, hay cierta evidencia de que los diferentes tipos de placebo utilizados en la acupuntura obtienen distintos efectos, como es el caso de aquellas técnicas en las que se utilizan agujas, donde se producen mayores respuestas fisiológicas.

La existencia y el procedimiento de aleatorización de la asignación de los sujetos a la intervención y el cegamiento también son aspectos críticos de muchos de los estudios realizados. En el año 2002 se publicó un informe (STRICTA) en el que se daban recomendaciones estándar para la publicación de los hallazgos encontrados en los ensayos clínicos realizados con acupuntura y así facilitar su evaluación, análisis y replicación (MacPherson H, 2002).

Otra limitación habitual es el número reducido de sujetos incluidos en muchos de los estudios publicados. Esta característica hace que la potencia de estos estudios se vea reducida, que los intervalos de confianza de las medidas de resultado sean muy amplios y que la capacidad de generalizar los resultados a poblaciones no suficientemente representadas en el ensayo esté muy limitada.”

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD [en aquel momento MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD], GRUPO DE TRABAJO DE TERAPIAS NATURALES. *Nota Resumen informe de las terapias naturales: Análisis de situación de las terapias naturales*. 19/12/2011. Págs. 14-15.

<http://www.mspsi.gob.es/novedades/docs/analisisSituacionTNatu.pdf>. Accedido 3/5/2016.

²⁸ Véase la mención a los ensayos clínicos de acupuntura. *Ibidem*.

permita la inclusión de la perspectiva de las medicinas alternativas, y ofrecer investigaciones y datos contrastables.

Si atendemos ahora a la medicina estándar, podemos decir que se encuentra actualmente en un punto de transición. La medicina convencional está evolucionando del modelo del paradigma biomédico dominante, que redundaba en una visión bioquímica o quirúrgica, a un modelo integrativo que enfatiza la atención médica como una asistencia a las personas y no a las enfermedades. El paradigma dominante se caracteriza por un reduccionismo inherente a la creencia de que los sistemas complejos pueden ser comprendidos mediante la identificación de sus componentes, su estructura y funcionamiento. Se basa en un prototipo que conceptúa la vida, principalmente, como fenómeno químico, molecular, que se centra en los genes, en las proteínas codificadas en ellos, en las moléculas sintetizadas por las proteínas, y así sucesivamente. Por el contrario, el modelo hacia el cual se dirige adopta una perspectiva menos reduccionista y más cercana a la complejidad, en tanto que más consciente de la multifactorialidad tanto de la enfermedad como de la terapéutica y, por tanto, más integrativa. Sin embargo, esta transformación no está siendo sencilla ni rápida, ya que implica abandonar o reformular ciertos axiomas profundamente instaurados que han procurado muchos éxitos, descubrimientos y avances en el ejercicio médico, así como admitir las limitaciones de un modelo químico y quirúrgico, ampliamente consensuado, alrededor del cual se ha organizado toda una estructura tanto teórica como práctica, para abrazar otros principios organizativos que tampoco están muy claros.

Entendemos que son cuatro los factores principales que están empujando a la medicina convencional estándar a esta transformación:

1. *Los problemas no resueltos desde el modelo estándar* propuesto por la medicina convencional, y que se sitúan fuera o más allá de este, son un factor determinante para reformular tanto el modelo bioquímico dominante como el concepto de cuerpo con el que dicho modelo trabaja. Este tipo de problemas podrían ser reagrupados de la siguiente manera:

- Más que carne. A pesar de la definición de salud dada por la OMS, la práctica generalizada de la medicina actual sigue centrada en las manifestaciones materiales y corporales de la enfermedad, sin tener en cuenta una perspectiva global que trate de *manera sincrónica* los aspectos mentales, emocionales, psicosociales y ambientales del paciente como individuo, y de la

enfermedad concreta como expresión de la actualidad, física, social y psíquica de la individualidad del paciente.²⁹

- Más que “medicina preventiva”. Los avances de la medicina preventiva han sido extraordinarios en cuanto a las estrategias de institucionalización, acciones y campañas sobre la población general, hábitos de vida, comportamiento, condiciones de salubridad y asepsia. Sin embargo, en lo referente al diagnóstico, la medicina preventiva sigue sujeta a una idea clásica de materia y, por tanto, dependiente del concepto y de las prácticas del diagnóstico precoz porque necesita de una “huella” material detectable de la enfermedad para su diagnóstico, es decir, requiere que la enfermedad se haya manifestado ya en el cuerpo para poderla revelar.³⁰ Por este motivo, muchos de los protocolos preventivos de la medicina son en realidad protocolos diagnósticos que pretenden disminuir el tiempo entre la aparición y la detección de la enfermedad; pero esto no es una forma de prevención, sino de abordaje prematuro de la enfermedad.

- Más que la genética clásica. La aparición de la epigenética ha descubierto la importancia de aquellos factores genéticos que no pertenecen a la herencia clásica (genes), sino a lo que podemos denominar el “ambiente celular”, esto es, el conjunto de reacciones y procesos químicos que son capaces de modificar la actividad del ácido desoxirribonucleico (ADN) sin alterar la secuencia de nucleótidos. De este modo, la epigenética ha puesto de manifiesto que existen modificaciones químicas capaces de regular multitud de genes. Estos factores genéticos son determinados por el ambiente celular, y no por la herencia, intervienen en la ontogenia desde el origen hasta la senectud, así como en la regulación heredable de la expresión genética (sin cambios en la secuencia de nucleótidos). La llamada segunda capa, *second layer*, es decir, los marcadores epigenéticos que explican cómo las proteínas leen el código del ADN, ha resultado ser de extrema importancia. Esta nueva aproximación a la genética

²⁹ Individualidad en el sentido de narrativa propia de la historia de vida del paciente, o si se quiere como parte de su propia ontogenia, en la que la enfermedad se encuadra dentro de su propia lógica subjetiva, como otra expresión de sí mismo y de su interacción con el ambiente y con los acontecimientos que le han conformado como individuo.

³⁰ “Revelar” en el sentido más fotográfico del término puesto que, realmente, los avances en el diagnóstico precoz de la enfermedad siguen estando indiscutiblemente unidos a la tecnología e ingeniería de la imagen, en tanto que imagen revelada de lo que se halla dentro del cuerpo, del tejido, del ADN.

pone en juego y en cuestión nociones que vamos a desarrollar en la primera parte de la tesis: la transmisión de la información, la importancia del ambiente, y la importancia de la sensibilidad de las condiciones iniciales de un sistema a variaciones que podrían, erróneamente, no tomarse en cuenta por considerarse ínfimas. Por tanto, nos devuelve a nociones como *feedback*, autoorganización, homeostasis y ambiente, y posibilita reformular el concepto de herencia —en tanto que se hace necesaria la inclusión de mecanismos de herencia no genéticos— abriéndose a la noción de información en lo que concierne al proceso de ontogenia, así como a la interacción entre organismo y ambiente imbricada en la expresión final de rasgos y factores determinantes para la salud y la enfermedad del organismo en cuestión. La epigenética también ha aportado el descubrimiento de la importancia del denominado ADN basura, hasta hace poco tiempo completamente ignorado.

- Más que morfogénesis. Ni la biología ni la medicina han podido, todavía, dar cuenta ni explicar muchas de las claves ni de los aspectos relativos al desarrollo biológico; quedan muchas incógnitas por resolver en lo relativo al crecimiento, la diferenciación y la distribución espacial celular. Algunas de dichas incógnitas podrán ser vislumbradas por la epigenética, pero otras sobrepasan incluso este desarrollo.

2. *Cambios de paradigma y avances de ciencias propedéuticas para el conocimiento y la práctica médica.* La medicina convencional ha dependido para su desarrollo de planteamientos y descubrimientos de otras ciencias y técnicas. Principalmente se ha apoyado en la biología, la química y la física, así como en disciplinas como la ingeniería y la cibernética. Los hallazgos de dichas ciencias nos han llevado, en la cuestión de la comprensión de la materia, a unos niveles que requieren de la inclusión de nuevas nociones que ofrezcan una explicación de la formación y funcionamiento de la misma, y estas nuevas nociones han aportado, a su vez, gran cantidad de criterios nuevos para valorar qué es un cuerpo:

- El hallazgo energético que ha tenido lugar desde el proceso de descubrimiento en el desarrollo de la física de partículas (en el cual seguimos inmersos), las cuatro fuerzas fundamentales encontradas, así como la dualidad onda-corpúsculo hacen necesario incorporar la dimensión energética a la

conformación de la materia, tanto de la viva como de la inerte, de la orgánica y de la inorgánica, para poder entender su aparición y funcionamiento.³¹

- Desde la biología, se ha desarrollado una nueva perspectiva de entender lo vivo como otro tipo de materia, u otro tipo de configuración sistémica material, cuyas leyes se rigen por una dinámica adaptativa que permite, lejos del equilibrio termodinámico, una estructura capaz de “mutar” y ofrecer al organismo una adaptación y metabolización más eficiente con respecto al encuentro con el medio, en el mundo en el cual se desarrolla y pretende sobrevivir.

- Y, por último, desde la cibernética se amplían tanto la noción de información como la de comunicación. Esto afecta al entendimiento que tenemos de la homeostasis, que atañe al funcionamiento del sistema nervioso, en tanto que actividad tanto cortical como espinal, a la dimensión genética o al proceso de morfogénesis, a la actividad endocrina, etc., así como a la necesidad de entender no solo la estructura sino también las relaciones que se establecen dentro de un sistema a nivel de la asimilación y gestión de la información.

3. *Factores económicos.* Como bien indica el informe de la OMS, los costes de la salud pública son muy elevados y el de la medicina alternativa se ha revelado como un mercado próspero y sustancial. “En los sistemas de salud de todo el mundo, los niveles de enfermedades crónicas y los costos de atención sanitaria son cada vez más elevados. Tanto los pacientes como los dispensadores de atención de salud están exigiendo la revitalización de los servicios de salud y haciendo hincapié en la atención individualizada centrada en la persona. Esto incluye la ampliación del acceso a productos, prácticas y profesionales de MTC [medicina tradicional y complementaria]. Más de 100 millones de europeos utilizan actualmente la MTC; una quinta parte de ellos recurre regularmente a la MTC, y una proporción similar prefiere atención sanitaria que incluya la MTC. El número de usuarios de MTC es mucho mayor en África, Asia, Australia y América del Norte. [...] La diversidad de reglamentos y categorías reglamentarias para los productos de MTC dificulta la evaluación exacta de la magnitud

³¹ Por estos derroteros apuntan las investigaciones más actuales de astrobiología o exobiología y astrofísica. Véanse: CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA, CSIC. <https://cab.inta-csic.es/es/inicio>. Accedido 24/11/2016. INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS (IAC). <http://www.iac.es/index.php?lang=en>. Accedido 24/11/2016.

del mercado de productos de MTC en los Estados Miembros. Sin embargo, los datos disponibles sugieren que ese mercado es sustancial. Según estimaciones, en 2012 los productos de materia médica china representaron US\$ 83.100 millones, un incremento de más del 20% respecto del año anterior. En la República de Corea, los gastos anuales en medicina tradicional fueron de US\$ 4.400 millones en 2004, y aumentaron a US\$ 7.400 millones en 2009. En 2008, en los Estados Unidos, los usuarios pagaron US\$ 14.800 millones para adquirir productos naturales.”³²

4. Y, por último, *la creciente demanda de los pacientes de otro tipo de terapéutica*. Si bien es cierto que la utilización de la medicina alternativa se debe en muchos casos a que en algunas zonas constituye la principal práctica de atención de la salud, como en los países africanos o, por sus raíces culturales o históricas, en el mundo asiático, sin embargo, en el mundo occidental, en el que se enmarca nuestra investigación y su práctica, su uso se entiende como otra opción de atención médica, como terapia complementaria.

“Esta situación es común en los países desarrollados en los que la estructura del sistema de salud suele estar bien afianzada, por ejemplo, América del Norte y muchos países europeos. Si bien existen elementos comunes en los motivos por los que las personas se inclinan a utilizar la MTC, también se aprecian numerosas diferencias entre los países y las regiones. Algunos estudios han revelado que las personas recurren a [la] MTC por diversos motivos, tales como una mayor demanda de todos los servicios de salud, un deseo de obtener más información para aumentar los conocimientos sobre las opciones disponibles, una creciente insatisfacción con los servicios de atención de salud existentes, y un renovado interés por la ‘atención integral de la persona’ y la prevención de enfermedades, aspectos frecuentemente asociados a la MTC. Además, la MTC reconoce la necesidad de hacer hincapié en la calidad de vida cuando la curación no es posible. Se ha señalado, por ejemplo, que los pacientes recurren al Royal London Hospital for Integrated Medicine porque otros tratamientos no han sido eficaces, o por preferencia personal o cultural, o porque han experimentado efectos adversos con otros tratamientos. En Australia, las entrevistas a usuarios de MTC revelaron que el fracaso de tratamientos de medicina convencional y el deseo de llevar un modo de vida sano

³² ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023: 1. Medicina tradicional. 2. Terapias complementarias. 3. Planificación en salud. 4. Prestación de atención de salud. 5. Política de salud*; 2013. Págs. 25-26. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098_spa.pdf. Accedido 3/5/2016.

eran los principales motivos de utilización de la MTC. En el último decenio, en todos los tipos de patrones de utilización se registró un aumento de la autoatención de salud, porque los usuarios prefieren ocuparse más activamente de su propia salud. Numerosos usuarios adoptan productos y prácticas de MTC porque suponen que ‘lo natural es seguro’, algo que no es necesariamente cierto.”³³

El auge de este tipo de terapias alternativas y la creciente demanda de los pacientes, tal y como muestra el informe de 2011 del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad,³⁴ es la última razón para la re-enunciación del cuerpo. Parece que la visión holística de la medicina alternativa es uno de los principales motivos por los que los pacientes la eligen ya que, a pesar de la que las últimas tendencias en la medicina convencional recogen un enfoque biopsicosocial, lo cierto es que la práctica y los protocolos de atención al paciente individual de la medicina convencional no facilitan —y a veces el enfoque no lo permite— incluir ciertos aspectos no físicos dentro del diagnóstico o tratamiento de la enfermedad.³⁵

Todo lo expuesto hasta ahora nos muestra el auge, el crecimiento y el incremento de la demanda de las medicinas alternativas y, también, la problemática interna y externa de estas terapias en cuanto a su falta de regulación e integración. Asimismo pone de manifiesto la reticencia de la medicina estándar para con este tipo de terapéutica, ajena a su modelo bioquímico. El modelo alternativo llega precisamente en un momento de transición para la medicina estándar tanto a nivel de paradigma como en lo concerniente a su relación con el paciente, la atención y el cuidado prodigados al mismo. Tal vez en

³³ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023: 1. Medicina tradicional. 2. Terapias complementarias. 3. Planificación en salud. 4. Prestación de atención de salud. 5. Política de salud*; 2013. Págs. 26-30. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098_spa.pdf. Accedido 3/5/2016.

³⁴ “Hay una tendencia creciente a la utilización de las terapias naturales en España, de forma similar a lo que ocurre en la mayoría de los países, así como una mayor divulgación y publicidad de las mismas. Según un estudio de 2008 del Observatorio de las Terapias Naturales, el 95,4% de la población española conoce alguna terapia natural, siendo las más conocidas yoga, acupuntura/medicina tradicional china, tai-chí, quiromasaje y homeopatía.”

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD [en aquel momento MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD], GRUPO DE TRABAJO DE TERAPIAS NATURALES. *Nota Resumen informe de las terapias naturales: Análisis de situación de las terapias naturales*. 19/12/2011. Pág. 74. <http://www.mspsi.gob.es/novedades/docs/analisisSituacionTNatu.pdf>. Accedido 3/5/2016.

³⁵ “Por otra parte, las terapias naturales pretenden caracterizarse por considerar a la persona como un todo (enfoque holístico), en continua interacción y cambio con el entorno, integrando aspectos físicos, espirituales, mentales, emocionales, genéticos, medioambientales y sociales, aunque no hay que olvidar que el enfoque biopsicosocial es uno de los aspectos que más se tiene en cuenta hoy en día en la atención sanitaria convencional.”

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD [en aquel momento MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD], GRUPO DE TRABAJO DE TERAPIAS NATURALES. *Nota Resumen informe de las terapias naturales: Análisis de situación de las terapias naturales*. 19/12/2011. Pág. 5. <http://www.mspsi.gob.es/novedades/docs/analisisSituacionTNatu.pdf>. Accedido 3/5/2016.

relación al desarrollo futuro de la medicina es esclarecedora la postura de la OMS: con respecto a las medicinas alternativas, a las que trata como una opción más de atención sanitaria que debe ser reglada y normalizada para que pueda ser reconocida e integrada en los sistemas de salud pública y las áreas de atención sanitaria, y con respecto a la medicina convencional marca el camino hacia una perspectiva integrativa y complementaria.

PARTE I

CONTEXTOS PARA UN CUERPO:

EL ASIENTO EPISTEMOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

Comenzaremos el análisis del cuerpo, objeto material circunscrito a un marco espacial y temporal, de una forma no descriptiva ni explicativa sino desde un estadio anterior, el de la epistemología.

Esta cuestión previa siempre precede a la construcción de cualquier teoría científica y, por ende, al proceso constitutivo de cualquier ciencia. La base teórica en la que se asienta la ciencia y cualquier teoría, su contenido conceptual, se presenta siempre más importante que el desarrollo particular de las teorías mismas. Es esta base la que guarda los conceptos, objetivos, ideales y principios fundamentales que darán forma y ordenarán el despliegue y la exposición de los desarrollos particulares que se concretarán en la experiencia y los hechos.

La consistencia epistemológica de la *medicina alternativa*, en general, no es considerada por dos motivos:

1. Primero, por no ser *ciencia*.
2. Segundo, por su posicionamiento inherente como *medicina contrapuesta*, o paralela, y ajena, a la que la ciencia y la comunidad científica avalan.³⁶

Sin embargo, renunciar a plantear un marco epistemológico de lo alternativo habría equivalido a declinar la finalidad que toda ciencia pretende, es decir, abandonar la posibilidad de conectar experiencia y teoría para solucionar los objetivos de descripción y explicación física del mundo y satisfacer las premisas que rigen la ciencia desde sus orígenes pero, sobre todo, desde su postulación moderna. En definitiva, habría entrañado admitir la invalidez de la visión de la medicina alternativa, asumir la imposibilidad de fundamentación de su corpus teórico-práctico y prejuzgar cualquier aportación suya como

³⁶ Aunque podemos distinguir dentro del conjunto de medicinas alternativas distintas “prácticas” dependiendo de la complejidad de su corpus teórico-práctico, así como de los protocolos o tecnologías que utilizan, en cualquier caso, todas comparten el hecho de poseer una articulación propia que es ajena, y sin conexión, como articulación global, al corpus homologado de saberes médicos institucionales.

Desde las medicinas tradicionales —que abarcan algunas, como la medicina china y la india (ayurveda), con corpus escritos y documentados, y otras, como las medicinas tradicionales indígenas, de tradición oral— hasta la osteopatía, cuya base teórica anatómica parte de la anatomía médica (aunque sus interpretaciones llevan a enfoques prácticos en extremo distantes), pasando por otras disciplinas alternativas avaladas por experiencias y sistemas descriptivos y explicativos minuciosos, basadas en teorías o praxis de distinta procedencia, todas sin excepción son marginales para la medicina convencional.

inaceptable y no factible, asintiendo a su incapacidad de añadir nada a la comprensión del cuerpo y sus procesos, en tanto que objeto médico —el cuerpo— de conocimiento y acción.

Haberse conformado con una mera exposición y descripción de la medicina alternativa que dejara a un lado su asiento epistemológico habría tenido dos consecuencias para la presente tesis:

1. Habríamos tenido que ceñirnos a centrar esta tesis en torno a una de las medicinas alternativas incluidas en tal conjunto, lo que habría acarreado perder de vista el conjunto y, por tanto, su posible fundamentación. Además, al tratar una sola terapia o disciplina, circunscrita a su propio sistema de postulados y conceptos, habríamos renunciado a aportar nada nuevo, nada que no se pudiera encontrar en algunos de los numerosos volúmenes dedicados a aquella que hubiera sido en particular elegida, limitándonos a enunciar una nueva versión de algo ya conocido.³⁷

2. Habríamos rehusado analizar la posibilidad, que la medicina alternativa plantea como tal, de alcanzar ese ideal de la ciencia presente en otras condiciones epistemológicas distintas a las de la medicina convencional.

No se trata, por tanto, de cuestionar la capacidad de la medicina convencional a la hora de explicar y describir el cuerpo y lo que le acontece, lo cual está fuera de cualquier duda, y lejos de nuestro campo de conocimiento, sino más bien de contextualizar un asiento epistemológico que sustente la perspectiva alternativa desde unas premisas descriptivas, explicativas y predictivas; un asiento desde el que aportar una visión que *complete* la comprensión del cuerpo humano y de sus procesos, a fin de lograr un mejor entendimiento de lo que le acontece como organismo vivo, y de las posibilidades de intervención preventiva, terapéutica y paliativa.³⁸

Si contemplamos la fractura que existe y que determina la separación entre medicina convencional y alternativa, veremos que no es ni nueva, ni ajena a la historia general de la

³⁷ No podíamos conformarnos con la mera descripción práctica o teórica de cualquiera de las partes que componen nuestro propio corpus clínico, práctico y teórico, porque dicho planteamiento encapsulado de teorías y prácticas en su propia lógica no se corresponde con nuestra formación teórico-práctica de medicina alternativa, en la que incluimos distintas técnicas como base del trabajo; ni tampoco se ajusta al reto que esta tesis plantea, que no es otro que aceptar las limitaciones que presenta cualquier teoría específica a la hora de poder ampliar el conocimiento y completar la visión propia con el fin de alcanzar una mejor comprensión de la realidad que nos rodea, de su composición y funcionamiento, en orden a establecer modos más acertados, íntegros y totales de —en este caso— atender “un cuerpo”.

³⁸ La medicina convencional ya ha cumplido —al menos, en la dimensión y en los aspectos más físico-materiales del cuerpo y de su problemática médica— con dichos ideales de descripción, explicación y predicción.

medicina, ni a la filosofía, como tampoco lo es al desarrollo de las otras ciencias. Siguiendo el desarrollo de las mismas, desde su comienzo hasta su culminación como ciencias objetivas, observamos dos tendencias epistemológicas opuestas que se han ido reformulando a lo largo de los siglos pero cuyos principios han permanecido casi intactos.

Un enunciado en extremo sintético de dicha dicotomía sería el siguiente:

- O bien la explicación y el estudio de la vida (del cuerpo) se resolvería mediante el descubrimiento de leyes físicas y químicas aun no formuladas, a sabiendas de que los conocimientos actuales no son completos; es decir, la vida puede y debe ser explicada mediante leyes físicas y químicas (materialismo/mecanicismo/determinismo/reduccionismo).
- O bien dichas leyes no pueden explicar por completo el fenómeno de la vida ni el estudio de los seres vivos; esto es, la vida no puede ser reducida a leyes físico-químicas (vitalismo/organicismo/holismo/no reduccionismo).³⁹

En cada momento histórico del desarrollo científico en que nos detengamos, esta disyunción marca una brecha teórica que no ha dejado de repetirse y actualizarse. Así sea en una época mítica (Antigüedad), en una precientífica (Edad Media) o en el período de eclosión y diferenciación de las ciencias naturales (Modernidad), encontramos siempre repetidas estas dos vertientes epistemológicas claramente diferenciadas y contrapuestas —bien en la postulación aristotélica de la *entelecheia* y su contrapunto, la concepción mecanicista de Teofrasto; bien, siglos más tarde, en las teorías del “principio vital”, como la de Georg Ernst Stahl o la de Albrecht von Haller, y sus correspondientes opuestos de la concepción del hombre como máquina, de Julien Offray de La Mettrie, y del determinismo de Laplace; o bien en la actualidad plasmada en el debate entre reduccionismo y las teorías no reduccionistas—. ⁴⁰

³⁹ Nos vemos obligados a incluir aquí la biología (desde sus orígenes como historia natural, pasando por sus “nuevas” especialidades —el naturalismo, la fisiología, la botánica, la zoología, etc.—, que han venido a conformar la biología como ciencia en el siglo XIX) debido a la definición que se propone, en la gran mayoría de los casos, de la medicina, en la que se especifica que la medicina es también la ciencia, no solo dedicada al estudio de la salud, la enfermedad y la muerte del ser humano, sino también la ciencia dedicada al estudio de la vida. Es en este punto en el que la perspectiva médica queda ligada irreparablemente al estudio de la biología en tanto que ciencia que estudia la vida y los seres vivos. Por otra parte, el origen de las ciencias biológicas, que parte de las tradiciones médicas y de la historia natural, también evidencia la ligazón entre ambas disciplinas.

Este vínculo queda patente en las conexiones continuas y en la repercusión que ha tenido dentro del campo médico cada avance de las disciplinas que han venido más tarde a engrosar la biología tal y como la conocemos a partir del siglo XIX.

⁴⁰ Para Aristóteles este término explicita la capacidad de un Ser en tanto que animado; por tanto, en continuo “trabajo” siendo, y siendo en tanto que explicitación y desarrollo de la perfección propia que le corresponde.

Aunque estas dos facciones han discurrido por caminos muy distintos, dando lugar a corrientes filosóficas y científicas concretas, en lo que respecta al desarrollo científico, la apuesta por el materialismo no solo ha sido clara sino también decisiva para su avance.⁴¹

La línea marcada por el materialismo, corriente que analizaremos más adelante, ha trazado el camino de constitución de las ciencias ayudándolas a despojarse de los elementos más “inmateriales” para alcanzar el estatus de ciencias objetivas. Esta dicotomía que se ha debatido en el seno mismo de las ciencias acerca de los enfoques y métodos del conocimiento científico compromete de manera esencial la temática de la presente tesis, tanto por el contenido teórico y los enfoques prácticos de la medicina alternativa como por las posibilidades de su marco epistemológico.

Son tres los motivos por los que este debate es esencial dentro del desarrollo de la medicina alternativa:

1. Atañe directamente al modelo desde el que se ha construido la disciplina médica estándar como heredera del racionalismo científico, del materialismo mecanicista y del empirismo. Las distintas revoluciones que ha experimentado la medicina a lo largo de su historia han estado sujetas a avances teóricos y prácticos, que se asentaban dentro de un marco concreto del desarrollo de las ciencias que, como veremos, corresponde a un enfoque materialista, que culmina en una postura reduccionista de la ciencia. En concreto, la última revolución tuvo lugar dentro de la medicina convencional a partir de la segunda mitad del siglo xx, y dependió por completo de los desarrollos particulares de tres ciencias, a saber, la física, la química y la biología.

Tras la relectura de la *entelecheia* desde el vitalismo del biólogo Hans Driesch, el término adquiere el sentido de principio vital.

ARISTÓTELES. *Obra completa* (ed. Miguel Candel). Vol. I y II. Biblioteca de Grandes Pensadores. Madrid: Gredos; 2011. Véanse también:

RITTER, Wm. E. “Why Aristotle invented the word entelecheia”. *The Quarterly Review of Biology/Quar Rev Biol*. Vol. 7, No. 4. The University of Chicago Press. December 1932. Págs. 377-404.

Stable URL= <<http://www.jstor.org/stable/2808417>>. Page Count: 28. Accedido 17/6/2015.

SACHS, J. *Internet Encyclopedia of Philosophy*. 2005. URL= <<http://www.iep.utm.edu/aris-mot/>>. Accedido 17/6/2015.

REALE, G. “Traduzione integrale con commento de ‘La Metafisica’ di Teofrasto”. En: *Teofrasto e la Sua Aporetica Metafisica*. Brescia (IT): La Scuola; 1964. Págs. 165-207.

Para un resumen de vitalismo véase:

BECHTEL, W. y RICHARDSON, R. C. “Vitalism” (ed. Craig, E.). *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. London; Routledge; 1998. URL= <<https://mechanism.ucsd.edu/teaching/philbio/vitalism.htm>>. Accedido 17/4/2015.

Para determinismo véase:

HOEFER, C. “Causal Determinism”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (ed. Zalta, E. N.). Spring 2010 Edition. <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2010/entries/determinism-causal/>>. Accedido 17/4/2015.

Para reduccionismo vs. no reduccionismo:

DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

⁴¹ Al menos desde la Modernidad hasta la primera mitad del siglo xx.

2. El hecho del inesperado desarrollo de la ciencia moderna —su culminación, desde finales del siglo XIX hasta el primer cuarto del siglo XX, al mismo tiempo apogeo e invalidación— afectó a la medicina convencional y a la alternativa. El apogeo de la ciencia moderna implicó, a su vez, una ruptura de paradigma y el cuestionamiento de los enfoques de construcción del saber científico. Curiosamente, la física, la química y la biología compartían durante la última mitad del siglo XIX una misma situación con respecto a sus correspondientes estatus dentro de las ciencias naturales, esto es, estaban en igualdad de condiciones para reclamar su carácter de ciencias fundamentales.⁴² Sin embargo, la física y la biología vivieron durante la primera mitad del siglo XX y a partir de la segunda mitad del siglo XX un desarrollo formidable que las llevaría a grados de excelencia nunca antes vividos respecto a las formulaciones teóricas y sus aplicaciones técnicas y prácticas.⁴³ Esta gran innovación supuso tanto la radicalización de los enfoques más reduccionistas como una resurrección de posiciones antirreduccionistas que habían sido olvidadas o marginadas durante los siglos anteriores en los que las ciencias clásicas habían sido el paradigma vigente.

Esta “revolución” de la física y de la biología supuso otra, no menos gigante, transformación en la medicina convencional, que se hizo eco de las aplicaciones más *duras* del avance de ambas ciencias, y también benefició a la medicina alternativa, que se apoyó en los matices más *blandos* de los nuevos paradigmas y en las discusiones de corte filosófico que se produjeron a raíz de la formulación de la nueva física, para fundamentar y validar muchos de sus presupuestos.⁴⁴

⁴² Una ciencia fundamental es tal cuando “sus posiciones fundamentales no puedan ser teóricamente deducidas de ninguna otra ciencia y únicamente pueden ser argumentadas por la referencia a todo el conjunto de datos experimentales correspondientes”.

DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

⁴³ Hasta y durante el siglo XIX, la mecánica clásica de Newton se había propagado con amplio éxito a la Astronomía, el comportamiento de sólidos, líquidos y gaseosos, la vibración de cuerpos elásticos, los fenómenos de luz y sonido, etc. Sin embargo, durante el siglo XIX los avances referentes a las propiedades del átomo no provenían tanto de la física como de la química; y, por otra parte, la formulación desde la biología de la teoría de la evolución, heredera de los planteamientos evolutivos y desarrollistas que imaginan el mundo como resultado de un desarrollo continuo, constituyó otra nueva perspectiva que cobraba mayor fuerza.

Véase: CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires: Editorial Troquel; 1992. Págs. 27-38.

⁴⁴ “Generalmente, suele hablarse de ciencias duras para referirse a las matemáticas y la física, debido a que tradicionalmente han logrado alcanzar un alto grado en la formalización matemática de sus teorías, así como un gran poder predictivo, ‘en general’. Por el contrario, las denominadas ciencias blandas se encuentran en un estado de desarrollo que no ha dado lugar ‘aun’ a tales logros. Y aquí entran tanto las ciencias experimentales, como las sociales y las denominadas humanidades. Sin embargo, obviamente, hay grados de dureza-blandura dentro de las diferentes disciplinas de una misma ciencia, lo cual suele pasarse por alto.”

IBÁÑEZ, J. J. “Ciencias duras, ciencias blandas, ciencias sociales y humanidades”.

URL = <<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2010/01/31/135123>>. Accedido 4/10/2014.

Véanse también:

3. En último lugar, cabe mencionar las consecuencias. El colapso del paradigma clásico dentro de la física y de la biología abrió nuevas vías no reduccionistas, alejadas del vitalismo ingenuo, que condujeron a una reflexión profunda sobre los fundamentos epistemológicos de construcción de la ciencia y a la que se siguieron nuevas perspectivas físicas, biológicas, matemáticas y lógicas. La aparición de la mecánica cuántica generó un debate en el seno mismo de la física acerca de los planteamientos de base y de las interpretaciones de la ciencia que, como veremos, fue la causa de aplicaciones innovadoras en medicina y un pilar de la medicina actual. El descubrimiento de la molécula de ADN, con el que se inició el período de reduccionismo radical, el más *duro* de la biología, constituyó el otro pilar de la medicina, gracias al desarrollo de la bioquímica. Sin embargo, esta postura tuvo como contrapartida el auge de formulaciones diametralmente opuestas al reduccionismo radical, que apostaban por una visión antirreduccionista de la biología, acercándose al fenómeno de la vida desde la *noción de complejidad* y que suponían una ruptura de paradigma comparable al que presentaba la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad para la física clásica.

Las repercusiones epistemológicas, de contenido y forma, de estas dos nuevas posturas han sido ampliamente obviadas por gran parte de la comunidad científica, que se ha mantenido más fiel a la concepción *dura* de la ciencia y, por lo tanto, a planteamientos reduccionistas.

Esta fue, asimismo, la postura generalizada dentro de la medicina, tal vez por su superposición con la física y la biología, a partir de la segunda mitad del siglo xx. Aunque de forma técnica se ha apoyado en conceptos y aplicaciones que nacieron de los nuevos paradigmas, se ha ceñido a la perspectiva más reduccionista de estos, dejando a un lado cualquier aproximación antirreduccionista que se dedujera de ellas. Por otra parte, la medicina alternativa ha recalado en muchas ocasiones —unas veces desde la demagogia pero otras desde la ética de la lógica y la ortodoxia de ciertas teorías antirreduccionistas científicamente fundamentadas— en los nuevos paradigmas que se plantearon tanto en

KREIMER, PABLO. “¿Dos culturas o múltiples culturas? Ciencias duras, ciencias blandas y *science studies*”. *Revista de Medicina* (Buenos Aires) 2010; vol. 70 (n.º 5): 475-478.

<http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S002576802010000500018&lng=es&nrm=iso>.

Accedido 17/5/2015.

KREIMER, PABLO. “L’universel et le contexte dans la recherche scientifique”. Presses Universitaires du Septentrion. Lille; 1999. <http://www.theses.fr/1997CNAM0295>. Accedido 12/7/2015.

física como en biología para establecer, construir y/o dar explicación a parte o a la totalidad de su corpus teórico-práctico.

Las consecuencias epistemológicas y las diferentes interpretaciones del abordaje científico y matemático que aparecieron a partir de la ruptura de los modelos clásicos irrumpen de nuevo en el planteamiento y en la dicotomía que señalábamos al principio. Aquí es donde buscaremos el asiento epistemológico de la medicina alternativa, no como una negación del modelo clásico, el cual es inexorablemente útil y certero, sino como una concepción que se hace eco de aquello que no puede ser reducido a unos parámetros exclusivamente físico-químicos.

Para analizar este marco epistemológico, además de recurrir a contenidos de las ciencias mencionadas, nos serviremos de la filosofía, la cual funcionará de marco referencial para dicho estudio por dos razones:

1. Porque la filosofía había investigado acerca de la racionalidad de la ciencia, la objetividad de sus conocimientos y los métodos de comprensión de lo real con anterioridad al siglo xx —período en el que las crisis de paradigmas llevaron a cuestionar los planteamientos del método científico dentro del seno mismo de las ciencias naturales—.
2. Porque la filosofía había descartado, con anterioridad a otras ciencias, la concepción del sueño dogmático en el que un mundo ordenado y armónico se presenta al conocimiento humano tal cual es.⁴⁵

Así, desde el contexto de la filosofía de la ciencia, los tres capítulos siguientes plantean la posibilidad del asiento epistemológico de la medicina alternativa. En el primer capítulo se establecerán los postulados epistemológicos y ontológicos que rigen la constitución de la medicina convencional y su conceptualización del cuerpo. En el segundo, se estudiará cómo las limitaciones de estos postulados, que provocaron la aparición de nuevos

⁴⁵ “En filosofía, en cambio, la edad de la inocencia había sido superada hace siglos: las obras de Hume y de Kant, entre otros, habían despertado a los filósofos del ‘sueño dogmático’, consistente en creer en un mundo objetivo regido por leyes causales, que se presenta al conocimiento humano tal y como es en sí mismo. En el ámbito filosófico, cuestiones relativas a la objetividad científica, a la racionalidad de la ciencia, a los métodos de aprehensión de lo real, a la viabilidad de tal empresa, etc., vienen siendo planteadas, con anterioridad al siglo xx, desde los más variados ‘-ismos’: realismo, instrumentalismo, positivismo, fenomenismo...”

CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora Rioja Nieto, Ana]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004. Pág. 54. <http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>.

paradigmas biológicos y físicos, modificaron la medicina convencional y dieron peso teórico a la medicina alternativa. Y en el tercer capítulo, presentaremos algunas lecturas y planteamientos que nacen de los nuevos paradigmas o de las rupturas con los anteriores, desde los cuales puede establecerse un contexto epistemológico distinto al de la racionalidad clásica en el que tiene cabida la concepción alternativa de la medicina.

CAPÍTULO I

UN CUERPO: UN MECANISMO O UN SISTEMA MECÁNICO

Plantear desde la perspectiva médica convencional la cuestión de qué es un cuerpo resulta tautológico, no solo por la dedicación de la medicina al cuerpo mismo, sino también porque la pregunta parece responderse por sí sola al desplegar atlas anatómicos, manuales de bioquímica y tratados de genética. Cuando proponemos esta misma pregunta en el ámbito de la medicina alternativa, la respuesta no es así de obvia. El conjunto de la medicina alternativa no cuenta, como sucede en el ámbito de la medicina convencional, con un modelo consensuado que sirva por igual a todos sus integrantes, y ello por las siguientes razones:

1. En primer lugar, porque no encontramos un modelo general anatómico consensuado sino que a cada disciplina le correspondería una anatomía particular.⁴⁶
2. En segundo lugar, porque, incluso, si pudiéramos llegar a un modelo de cuerpo general, dicha respuesta anatómica no representaría todo lo que *un cuerpo* comporta; esto es, la “anatomía” no incluiría aquellas partes no materiales —tanto desde el punto de vista anatómico como procesual— a las que estas disciplinas alternativas también atienden.⁴⁷

La medicina alternativa atesora o, al menos, contextualiza su propia definición de cuerpo no desde la negación del concepto de cuerpo de la medicina convencional, pero sí desde una crítica a su visión en tanto que *no completa*. La medicina alternativa reivindica su idea de cuerpo desde la certidumbre de que la medicina convencional ha “mutilado” el cuerpo relegándolo a una esfera meramente física; a saber, que la medicina convencional

⁴⁶ Por poner algunos ejemplos, podemos mencionar la anatomía que ofrece la medicina china —basada principalmente en la descripción del flujo eléctrico, a través de sus meridianos, del que dependen tanto el funcionamiento de los sistemas como el de los órganos descrito por la medicina convencional—, o el modelo propuesto por la osteopatía sacrocraneal biodinámica de Still, que se apoya en conceptos sutiles como el “aliento de vida”, la respiración sacrocraneal y el sistema de membranas de acción recíproca, sin por ello rechazar todo el bagaje de la anatomía médica.

⁴⁷ Nos referimos a la noción de anatomía médica, que ni siquiera tomándola en su mayor amplitud incluiría esas otras partes no estrictamente materiales.

Véase: MONTERO SIMÓN, J. A. *La anatomía como ciencia* [materiales de clase]. Universidad de Cantabria. Ciencias de la Salud. Anatomía y Embriología Humana I; 2011. <<http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/anatomia-y-embriologia-humana-i/materiales-de-clase-1/Introduccion%20a%20la%20Anatomia%201.pdf>> Accedido 20/2/2015.

aborda el cuerpo desde una óptica exclusivamente material, es decir, sujeta solo a los elementos materiales que lo forman.⁴⁸

Así, podemos enunciar, de manera todavía vaga, que para la medicina alternativa el cuerpo no es solo materia, que *el cuerpo es algo más que materialidad* y que, por tanto, cabría tener en cuenta esta *porción no material* que conforma un cuerpo tanto en la investigación como en las praxis médicas.

En este punto exacto se sitúa la crítica que la medicina alternativa realiza acerca de la perspectiva estándar y, por ende, será el lugar desde el que exponga sus principios fundacionales sobre el cuerpo. La disyunción y el posicionamiento se formulan, desde una lógica de la negación, bajo la consideración de que la medicina convencional se ha quedado restringida a un enfoque materialista que reduce la persona al cuerpo, el cuerpo a sus dimensiones estrictamente físicas, y estas, a las pequeñas y últimas partes que lo componen.

La afirmación de que la medicina convencional aborda el cuerpo como mera materia circunscribe tal concepción del cuerpo dentro de los límites de lo que la filosofía y la ciencia han denominado “materialismo”. Analizaremos qué significa materialismo no para realizar la crítica a la medicina estándar sino con objeto de poder entender el punto en el que se sitúa la medicina alternativa a la hora de determinar desde qué ángulo formula la medicina alternativa su noción de cuerpo y, por consiguiente, de medicina.⁴⁹

1. CONSTRUCCIÓN DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO

1.1. La historia

La fractura que resumíamos antes en términos de la irreductibilidad o no de la vida, y por tanto también del cuerpo, a leyes físico-químicas que den cuenta de ello por completo responde a lo que se denomina “materialismo” y a los enfoques que se lo contraponen

⁴⁸ Evidentemente esta materialidad a la que nos referimos ha ido variando conforme al desarrollo tecnológico; si en un principio dicha materialidad estaba, por así decirlo, unida a la “carne”, ahora mismo dicha materialidad se circunscribe también a la bioquímica, y a la genética y los elementos microscópicos, los elementos más pequeños que regulan y conforman la sostenibilidad de sistemas más grandes observables por los ojos.

⁴⁹ La validez o la certeza de esta crítica no será discutida aquí, ya que esta hipótesis solo nos interesa en tanto que posición desde la que arranca, al menos a partir de una formulación negativa, la concepción alternativa del cuerpo. Nos referimos concretamente a la crítica que propone la medicina alternativa de la convencional en términos de “medicina materialista”, “medicina mecanicista” o también “medicina newtoniana”, conceptos que abordaremos más adelante.

—que, en numerosas ocasiones, la medicina alternativa ha ligado a y abreviado con la etiqueta “mecanicismo”—.⁵⁰

El materialismo se remonta a la antigüedad preclásica y entronca con la investigación sobre el conocimiento y la realidad iniciada por los griegos. Aunque sus reformulaciones se han ido adaptando al transcurrir de la filosofía (en tanto que cuestionamiento de los fundamentos de un conocimiento verdadero y objetivo) y del desarrollo de las ciencias (en tanto que aproximaciones particulares a lo real, en especial de la física), las bases sobre las que se ha formulado en su devenir histórico se han mantenido fieles a dos tesis:

- La que enuncia la primacía ontológica de la materia (frente al “espíritu”) como principio, origen y causa de todo lo existente.
- Aquella, replanteada a tenor del avance científico y tecnológico, que sostiene la prioridad del conocimiento científico, teórico y experimental (frente a otros tipos de conocimiento).

La búsqueda griega implicó desde el comienzo dos clases de conocimiento:

- La indagación sobre la construcción del conocimiento mismo.
- La exploración de lo real.

Dos cuestiones inseparables estas, puesto que toda teoría del conocimiento es una teoría del conocimiento de lo *real*.

A su vez, esta exploración ha dividido lo real, por cuestiones puramente metodológicas, en dos tipos de seres: mentes y cuerpos. Si se quiere, entre:

- Lo invisible, aquello que no tiene forma, lo incorpóreo.

⁵⁰ Han sido, y todavía son, muchas las corrientes que se oponen al materialismo; sin embargo, no vamos a hacer de ellas el hilo conductor de nuestro discurso en este momento, puesto que lo que ahora nos interesa es ver cómo se han desarrollado las ciencias objetivas. Estas no se han suscrito, en su gran mayoría, a ningún planteamiento antagónico al del materialismo; muy al contrario se han mantenido ceñidas a dicha postura radicalizándose conforme a su desarrollo e incluyendo otras corrientes filosóficas que pudieran ampliar y afianzar sus argumentos principales. A a lo largo de la historia de la medicina como contraposición al materialismo encontramos todas las concepciones vitalistas. Véanse: CRAVER, C. F. y DARDEN, L. *In Search of Mechanisms: Discoveries Across the Life Sciences*. University of Chicago Press; oct 2013. <<http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/I/bo16123713.html>>. BECHTEL, W.; RICHARDSON, R. C. y CRAIG, E. (eds.). “Vitalism”. *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. London; 1998. URL= <<https://mechanism.ucsd.edu/teaching/philbio/vitalism.htm>>. Accedido 17/4/2015. HOEFER, C. y ZALTA, E. N. (ed.). “Causal Determinism”. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Spring 2010 edition. URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2010/entries/determinism-causal/>>. Accedido 17/4/2015. WILLIAMS, E.A. *A Cultural History of Medical Vitalism in Enlightenment Montpellier*. Ashgate; 2003.

- Lo visible, lo que tiene forma, lo corpóreo.

En definitiva, entre lo indivisible y, por tanto, menos medible, cualitativo, y lo divisible, o más medible, cuantitativo. Desde tal división metodológica se ha priorizado el estudio de todo aquello que era más fácilmente perceptible por nuestros sentidos, en tanto que resultaba más sencillo de observar y más contrastable.⁵¹

Este análisis de lo real, en el que se privilegió la materia como objeto principal de estudio se dispuso, a su vez, en torno a dos esferas:

- Una, la de la materia perceptible “a simple vista”, como los objetos y los cuerpos.
- Otra, con respecto a la constitución esencial de dichos objetos y cuerpos, que persigue aquellas partes últimas constitutivas de la materia, sus partes indivisibles, átomos, a las que se llegaba de manera analítica.

La investigación de lo real se había centrado en la materia, entendiendo esa materia como un continuo en el que “lo que tiene dimensiones mesoscópicas va a explicarse por lo microscópico; lo grande encuentra su razón de ser en lo pequeño sin que entre un mundo y otro haya ningún abismo insondable. Un confortable isomorfismo preside las diferentes escalas de magnitud, de forma que los elementos últimos imperceptibles son tan objetos físicos como los todos que componen, o sea, los cuerpos que percibimos.”⁵²

De igual manera, se distinguió en la materia entre:

- Aquello en ella que era permanente o estable; y
- Aquello que se antojaba cambiante y variable.

Esto es, entre sustancia y accidente (también entre sustancia y forma), y, con la modificación posterior de la terminología, entre fenómeno y noúmeno.⁵³

Al revelarse la imposibilidad de una ciencia de lo cambiante, desde la antigüedad griega las investigaciones se inclinaron hacia el seguimiento de lo estable en la materia, de

⁵¹ RIOJA, A. “Física y teoría del conocimiento”.
<http://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/viewFile/ASEM9292220815A/17625>. Accedido 1/5/2015.

⁵² *Ibid.* Pág. 815.

⁵³ KANT, E. *Crítica de la razón pura* (trad. GARCÍA MORENTE, M.). Madrid: Tecnos; 2002.

manera que el conocimiento de lo real y la objetividad de ese conocimiento partiera de un mundo material, contrastable y medible, en el que dicha objetividad se mantuviese independientemente de las dimensiones de dicha materia y en el que la búsqueda se centrara en aquellas propiedades últimas, estables y permanentes.⁵⁴

Sin embargo, no es casualidad que el término “materialismo” fuera acuñado por Robert Boyle mucho después, tras el surgimiento del realismo científico durante el siglo XVI, que adscribía firmemente estos principios a través de su ideal descriptivo y explicativo de la realidad objetiva, y que daría nueva forma al materialismo.⁵⁵ Su culminación fue, por una parte, una concepción nueva de la ciencia, la ciencia moderna —la filosofía natural newtoniana— y una novedosa aproximación al conocimiento por otra, la teoría del conocimiento kantiana, que constituyeron un “matrimonio bien avenido”.⁵⁶

Hasta la *revolución newtoniana*⁵⁷ la ciencia solo podía adscribirse a dos metodologías opuestas entre sí:

- O bien la formulación de la ciencia se hacía mediante el método empírico-inductivo⁵⁸ propuesto por Bacon;
- O bien respondía al método racional-deductivo defendido por Descartes.

Los principios postulados por el realismo científico surgido durante el siglo XVI, que defendían la existencia de una realidad objetiva cuya explicación y descripción constituían el fin último de la ciencia a través de la aplicación de un método científico, inclinaron la balanza hacia el programa racionalista cartesiano.

⁵⁴ RIOJA, A. “Física y teoría del conocimiento”. <http://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/viewFile/ASEM9292220815A/17625>. Accedido 1/5/2015.

⁵⁵ ABBAGNANO, N. *Diccionario de Filosofía*. México: Fondo de Cultura Económico; 1963. Págs. 778-781. <http://www.filosofia.org/enc/abb/materia2.htm>. Accedido 24/11/2016.

⁵⁶ RIOJA, A. “Física y teoría del conocimiento”. Pág. 816. <http://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/viewFile/ASEM9292220815A/17625>. Accedido 1/5/2015.

⁵⁷ COHEN, I.B. *The newtonian revolution*. Cambridge University Press; 1983.

⁵⁸ El empirismo es una teoría filosófica que enfatiza el papel de la experiencia, ligada a la percepción sensorial, en la formación del conocimiento. Para el empirismo más extremo, la experiencia es la base de todo conocimiento, no solo en cuanto a su origen sino también en cuanto a su contenido. Se parte del mundo sensible para formar los conceptos, y estos encuentran en lo sensible su justificación y su limitación. DANCY, J. *Introducción a la epistemología contemporánea*. Madrid: Tecnos; 1993.

Este programa cartesiano, prolongación del realismo científico —que terminó por denominarse “mecanicismo”, como corriente filosófica con contenido ontológico, metodológico y epistémico—, buscaba dar una explicación racional a la experiencia ordinaria. Si bien la experiencia, tal y como se presentaba, era el objeto de estudio de la ciencia, lo cierto es que esta experiencia, en contraposición con las tesis empiristas, no constituía el fundamento de su explicación racional. La racionalización de lo real se construiría mediante conceptos descriptivos extraídos de la experiencia pero tamizados a partir de unos postulados teóricos que posibilitaban su racionalización, de forma que se obtenía una experiencia racionalizada, que había sido previamente organizada desde la propia teoría, la cual constituía un modelo explicativo de la realidad. Como modelo de esta idealización de la experiencia y para cumplir con la adecuación de los conceptos teóricos a la realidad, el programa cartesiano propuso las matemáticas.

El mecanicismo, liderado por Descartes, tenía como propósito elemental la matematización de la realidad natural para brindar una descripción matemática de los fenómenos, de manera que se pudieran explicar las propiedades cualitativas de la materia mediante cantidades conmensurables, es decir, entender las cualidades secundarias de la materia por medio de sus cualidades primarias: la extensión y el número.

Las tesis del mecanicismo cartesiano exponen de forma clara las bases generales de esta corriente por medio de dos premisas ontológicas; a saber:

- Que el mundo y todo objeto es una máquina, o responde “como si” de una máquina se tratara, es decir, un mecanismo más o menos complejo.
- Que todo lo real es físico. Se alude, por una parte, a la fisicidad de lo real y, por otra, se deja a la deducción la asunción de que aquello que *es* (que es real) ha de ser también físico y, por tanto, aquello que carece de realidad material, extensión y número no es o no existe.

La epistemología mecanicista que se sigue de tales principios ontológicos sostendrá que se puede reducir el conocimiento de los fenómenos a sus partes físicas y las interacciones (funcionamiento-mecánica) entre estas. De esa manera entiende que “los cuerpos solo poseen aquellas propiedades que se siguen de ser sustancias extensas. El mecanicismo cartesiano ve el mundo de las cosas naturales, aun con su complejidad, como

combinaciones de sustancias extensas que interactúan únicamente a través de colisiones”.⁵⁹

Desde el ámbito metodológico —en el mecanicismo cartesiano se distinguen dos ámbitos, uno ontológico y otro metodológico— se formula un método de indagación basado en el análisis de la materia y sus propiedades, cuyo objetivo último será desplazar esas otras formas de investigación y explicación que apelan a fuerzas “ocultas”.⁶⁰

Sus principios se explicitan así:

- La influencia física entre entidades será la única forma de causalidad dentro de lo material, e implica la negación de la existencia de otras entidades “espirituales”.⁶¹
- De este modo la realidad se explicaría únicamente en términos de materia y movimiento.
- Dichos términos quedarían descritos y recogidos en estrictas leyes naturales objetivas.
- Esto implicaría la reducción de la conciencia a la materia, es decir, asumir que la conciencia y el pensamiento no solo pueden sino que han de circunscribirse dentro de los procesos de la materia.

De este modo, nos encontramos, durante el siglo XVII, con que el materialismo reformulado ya por el realismo científico dentro de un marco de objetividad científica se transforma gracias al racionalismo cartesiano en materialismo mecanicista.

⁵⁹ Hay que señalar también que Descartes añade algunas propiedades más, aparte de aquellas que corresponden a los cuerpos como sustancias extensas, como la impenetrabilidad, por ejemplo.

CRAVER, C. y DARDEN, L. “Introduction”. *Studies in the History and Philosophy of the Biological and Biomedical Sciences* 2005; 36. Pág. 238.

⁶⁰ Crear un método de investigación que destierre cualquier fuente y forma de explicación “oculta” ha sido desde Descartes el objetivo principal de las ciencias incluso antes de su división en ciencias exactas y ciencias sociales; encontrar las bases de una epistemología basada en la razón y ratificada por la experiencia.

Véanse:

CRAVER, C. y DARDEN, L. *Ibid.* Págs. 233-244.

DES CHENE, A. *Spirits and Clocks. Machine and Organisms in Descartes*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press; 2001.

⁶¹ Por “espirituales” entendemos propiedades o entidades no susceptibles de aprehensión física estricta. Y hay que apuntar que lo que se considera aprehensión física estricta ha ido evolucionando según avanzaba la tecnología. Lo estrictamente físico cambió, por ejemplo, con el microscopio, el acelerador de partículas y la nanotecnología.

El materialismo dentro del ámbito óntico, que se ocupa de los entes reales que existen en el mundo, se transformó en materialismo mecanicista durante el siglo XVII, y esto afectó principalmente a dos de sus ramas:⁶²

- Por un lado, al materialismo cosmológico, cuyo postulado sobre la materia como principio del universo adquiere, mediante la apostilla mecanicista, la capacidad de explicar el movimiento de los “cuerpos” distribuidos en el espacio —sin tener que recurrir a causas finales o “poderes inmateriales”— por medio de la existencia de fuerzas de carácter físico.⁶³
- Por otro lado, el giro mecanicista permitió la aparición del materialismo antropológico, cuya explicación de la naturaleza humana abogaba exclusivamente por los componentes físicos o fisiológicos que la constituyen, y concibe dichos componentes del hombre como partes de un mecanismo complejo.

A partir de este momento —en el que el materialismo se convierte en materialismo mecanicista—, tanto el hombre como el universo podrán ser comprendidos como complejas máquinas físicas, integradas por partes y unidas mediante mecanismos.

La suma de estas dos corrientes filosóficas, el materialismo y el mecanicismo, encuadradas dentro del racionalismo en la ciencia, determinó el curso del progreso tecnológico y científico de los siguientes siglos, acordando la *composición* del universo y del hombre, disponiendo las bases del conocimiento que pudiera expresar tal composición y decretando un método capaz de conducir la investigación y de presentar sus enunciados. De aquí en adelante estos serán los postulados fundamentales para la construcción de cualquier teoría científica.

⁶²Óntico: “En el pensamiento de Heidegger, filósofo alemán del siglo XX, referente a los entes, a diferencia de *ontológico*, que se refiere al ser de los entes”. RAE. <http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=%C3%B3ntico>. Accedido 15/7/2014.
Óntico: Lo que tiene ser o existe. Se distingue de *ontológico*, que se refiere al conocimiento del ser, a su esencia o a su naturaleza. <http://lengua-y-literatura.glosario.net/terminos-filosoficos/ontico-5949.html>. Accedido 15/7/2014.

⁶³ El materialismo cosmológico recorre desde la Antigüedad hasta el positivismo del XIX. Tras un breve lapso de tiempo, en el que se cree superado el materialismo científico, vuelve a estar en vigencia tras la postulación einsteiniana de la equivalencia entre masa y energía y, más tarde, gracias al descubrimiento de Jan Oort de la *materia oscura*. Véanse: OORT, J.H. “Observational Evidence Confirming Lindblad’s Hypothesis of a Rotation of the Galactic System”. *Bull Astron Inst Neth* 1927; 3: 275-82.
OORT, J. H. “Investigations Concerning the Rotational Motion of the Galactic System together with New Determinations of Secular Parallaxes, Precession and Motion of the Equinox”. *Bull Astron Inst Neth* 1927; 4: 79-89.
ZWICKY, F. “Sobre las masas de nebulosas y cúmulos de nebulosas”. *Astrophysical Journal* 1937; 86: 217.
TRIMBLE, V. *History of Dark Matter in Galaxies*. Vol. 5. *Galactic Structure of Planets, Stars and Stellar Systems* (vol. ed. Gilmore, Gerry) (series ed. Oswalt, Terry). Springer: University of California Irvine; 2010.
http://www.ast.cam.ac.uk/iaa/meetings/dv10/talks/dv10_day3_virginia_trimble.pdf. Accedido 12/7/15.

A partir de los siglos XVII y XVIII, el empirismo se superpuso a esta aleación previa, proporcionando al materialismo mecanicista el apoyo para la creación de un método real capaz de verificar las hipótesis. El artífice de esta otra gran revolución científica fue Newton: la revolución newtoniana, más allá de formular unas leyes generales sobre el movimiento de cualquier objeto, supuso el establecimiento de una insólita manera de concebir y practicar la ciencia.

Como ya hemos apuntado, hasta ese momento la forma de “fabricar” ciencia solo podía adscribirse a dos metodologías opuestas entre sí:

- O bien la formulación científica se realizaba mediante el método empírico-inductivo propuesto por Bacon.
- O bien respondía al método racional-deductivo defendido por Descartes.

La reformulación newtoniana conllevó la superación de esta dicotomía logrando aunar la experimentación sistemática de Bacon y el análisis matemático de Descartes, presentando así una metodología renovada de las ciencias. La nueva física ofrecía a la física misma un mundo que entendía los fenómenos físicos como movimientos de las partículas de materia (corpúsculos de materia uniforme) debido a las fuerzas, de naturaleza distinta a la materia, que operan entre ellas (gravedad) dentro de un espacio absoluto e inmóvil y en un tiempo absoluto que transcurre sin relación con nada externo, que se suceden conforme a unas leyes inmutables expresadas en causas y efectos y mediante las cuales el futuro de cualquier parte del sistema podría ser predicho.⁶⁴

La física newtoniana logra para la propia física el ideal que la ciencia moderna pretendía como fin último; a saber, la descripción y la explicación realista y racional de una realidad objetiva. Y, además, presentaba al resto de las ciencias una naturaleza secularizada. Es decir, una naturaleza como sistema mecánico susceptible de una descripción objetiva, sin intervención de la subjetividad, basada en la condición estrictamente causal de los fenómenos físicos.

Este modelo tardó poco tiempo en erigirse en modelo hegemónico de los ideales científicos modernos. Apoyándose en un marco epistemológico “que fue edificándose siglo tras siglo con la finalidad de conectar teoría y experiencia a fin de satisfacer dicho ideal de

⁶⁴ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Buenos Aires: Editorial Troquel; 1992. Págs. 27-38.

realismo y descripción física al cual se subordinan el resto de ideales clásicos”,⁶⁵ este marco epistemológico, construido con sumo cuidado, que sostenía el universo newtoniano seguía manteniendo los principios y axiomas básicos del mecanicismo pero presentaba la novedad de poder extrapolarlos a todos los ámbitos científicos e instaurar un modelo capaz de establecer el rigor propio de toda ciencia.

Comienza así la era de una ciencia nueva, marcada por el fisicalismo, el materialismo y el mecanicismo.⁶⁶

En los siglos posteriores, y desde la posición hegemónica de la física newtoniana y su molde exportable, se dieron la formulación o reformulación de otras corrientes filosóficas acordes con estos axiomas, como el empirismo o el realismo científico, terminando por extremar ciertas posiciones tanto filosóficas como epistemológicas, lo que desembocó en la división de las ciencias, que fue patente durante el siglo XIX, coincidiendo con la visión positivista. Se instauró, no solo a nivel teórico sino también a nivel práctico, una separación insalvable entre dos tipos de ciencias distanciadas además de por sus tesis, sus procedimientos y aspiraciones, también por su objeto de estudio y lo que este puede o no permitir. Dicho de otro modo, la división de las ciencias materializó, radicalizó e instituyó una dimensión real en la fractura hasta entonces ceñida a una posición más teórica y conceptual, dando lugar al cisma que dividirá en adelante el acceso al conocimiento en dos vertientes:

- Existe un acercamiento a la comprensión del mundo más *duro*, esto es, más científico, riguroso y exacto, que se apoya en datos empíricos, experimentales y cuantificables que interpreta según un método, a partir de lo cual, por tanto, es capaz de dar cuenta de la realidad (de lo real). A este primer acercamiento le correspondería dar cuenta de la naturaleza.

⁶⁵ CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora RIOJA NIETO, A.]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004. <http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>.

⁶⁶ Entendemos por fisicalismo la posición que defiende a la física como ciencia monofundamental global. “El fisicalismo es la concepción monofundamental de la ciencia que afirma que solo la física posee el carácter fundamental global”. DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

- Se da otro tipo de acercamiento, concebido como humanista, que encarnaría las cualidades opuestas. A este atañe ocuparse del hombre y de sus creaciones, considerados ambos —en tanto que cultura— de forma separada de la naturaleza.

Esa escisión pondría en un lado a las ciencias naturales y en otro a las ciencias del espíritu, ciencias naturales y ciencias sociales, discriminando así entre ciencias duras y ciencias blandas.⁶⁷

Desde este momento, casi mítico, de la separación de las ciencias, las que han seguido el método experimental desarrollándose bajo el dictamen de estos conceptos han sido mayoritariamente las ciencias naturales, que han ido configurándose como ciencias fundamentales, es decir, como ciencias cuyos contenidos y/o métodos son exportables como modelo al resto, en tanto que las demás ciencias pueden ser reducidas a sus métodos y/o contenidos.⁶⁸

Abrazadas a las categorías del materialismo mecanicista y empirista las ciencias naturales han evolucionado reafirmando y extremando su posición materialista, tal y como muestran algunas de las corrientes filosóficas y de teoría de la ciencia más relevantes de finales del siglo XIX y de la primera mitad del siglo XX. La relectura neomecanicista propone una ampliación metodológica con respecto al mecanicismo clásico. El neomecanicismo no supone una reformulación de los principios mecanicistas sino que incide en el aspecto metodológico del mecanicismo clásico, elaborándolo y dotándolo de tres elementos imprescindibles:

- Un diseño físico-matemático experimental.

⁶⁷ La separación entre los dos tipos de ciencia debería considerarse desde las premisas de dos abordajes tal vez complementarios, paralelos o conjugables para la adquisición de un saber más completo, esto es, como distintas maneras de *hacer ciencia*. Sin embargo, y sobre todo, desde la separación de las ciencias en ciencias naturales y sociales ha parecido que este método científico del que estamos hablando habría sido exclusivo de las ciencias naturales o parecería que hasta no hace muchos años se habría permitido cierta permisividad a las ciencias sociales con respecto a su modo “menos científico” de conducirse.

Apoyamos aquí la perspectiva del siguiente texto de Bunge, pero también nos cuestionamos si no hay más de un método científico válido: “Según lo estimo, la descripción sumaria antes mencionada es válida para todas las ciencias, independientemente de las diferencias de objetos, técnicas especiales o grados de progreso. Se ajusta a las ciencias sociales, como la sociología, lo mismo que a las biosociales, como la psicología, y a las naturales, como la biología. Si una disciplina no emplea el método científico o si no busca o utiliza regularidades, es protocientífica, no científica o pseudocientífica”.

BUNGE, M. *Las ciencias sociales en discusión*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana; 1999.

⁶⁸ Una ciencia fundamental es tal cuando “sus posiciones fundamentales no puedan ser teóricamente deducidas de ninguna otra ciencia y únicamente pueden ser argumentadas por la referencia a todo el conjunto de datos experimentales correspondientes”.

DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

- Un lenguaje traducido en fórmulas matemáticas.
- Otro lenguaje recogido en las convenciones consensuadas. Nos referimos al apoyo que ha encontrado la investigación científica en el concepto de “mecanismo” como herramienta central para su método de estudio e investigación.

El neomecanicismo y el mecanicismo como su origen encontraron en el concepto de mecanismo un apoyo fundamental para desarrollar un método científico y experimental. Dicho uso del “mecanismo” como herramienta real y conceptual es inseparable de lo que conocemos hoy como empirismo y del método experimental, que dio paso más tarde al método científico-experimental, que ha guiado el avance científico hasta nuestros días, y cuyas bases se resumen en la siguiente afirmación del filósofo de la ciencia Mario Bunge: “De los investigadores científicos se espera que se guíen por el método científico, que se reduce a la siguiente sucesión de pasos: conocimiento previo, problema, candidato a la solución (hipótesis, diseño experimental o técnica), prueba, evaluación del candidato, revisión final de uno u otro candidato a la solución, examinando el procedimiento, el conocimiento previo e incluso el problema. [...] La verificación de las proposiciones consiste en someterlas a prueba para comprobar su coherencia y su verdad, la que a menudo resulta ser solo aproximada. Esa prueba puede ser conceptual, empírica o ambas cosas. Ningún elemento, excepto las convenciones y las fórmulas matemáticas, se considera exento de las pruebas empíricas. Tampoco hay ciencia alguna sin estas, o ninguna en que estén ausentes la búsqueda y la utilización de pautas.”⁶⁹

Por otro lado aparece el neoempirismo, cuyo principal compromiso es el análisis del significado de los enunciados en su afán de fundamentar el conocimiento sobre pilares empíricos mediante la elaboración de un lenguaje científico unificado. Si ya el mecanicismo y el empirismo se alejaban de la metafísica debido a que muchas de las nociones de la misma no podían reducirse a la materia, o a lo real, el neoempirismo la considerará simplemente carente de sentido, no porque sus proposiciones sean falsas, sino porque no son significativas.

⁶⁹ BUNGE, M. *Las ciencias sociales en discusión*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana; 1999.

Los únicos conocimientos que informan sobre el mundo son los conocimientos que brindan las ciencias empíricas mediante un lenguaje fisicalista, es decir, mediante un lenguaje que se refiere a realidades perceptibles o físicas.⁷⁰

1.2. El marco

Podemos sintetizar este breve repaso histórico de la constitución de las ciencias compendiando su marco conceptual. El marco conceptual de la ciencia clásica (anteriormente moderna) y el modelo de inteligibilidad que lo constituía dio lugar a un tipo de conocimiento científico determinado, que sostenía como objetivo esencial la descripción y la explicación válidas del mundo en el que nos desenvolvemos, para lo cual era necesario que el acoplamiento entre la teoría y el mundo fuera inteligible.

Solo con posterioridad a la primera gran revolución científica, la revolución copernicana, y coincidiendo con el inicio de la Modernidad, nos encontramos con una nueva concepción de la ciencia en la que se unen dos objetivos hasta entonces separados, la explicación y la predicción.⁷¹ Se instaura un modelo nuevo de racionalidad científica cuyo principal propósito es la explicación y la descripción de la naturaleza, pero este nuevo modelo de ciencia, cuyos ideales son la descripción y la explicación realistas, se verá obligado a buscar una conexión entre el mundo y la teoría. Una conexión así implica la existencia de un modelo de inteligibilidad en el que serán necesarios conceptos físicos tanto descriptivos como explicativos y que hayan sido matematizados.

⁷⁰ El neoempirismo, también llamado empirismo lógico o neopositivismo se trata de una de las más importantes corrientes filosóficas de la primera mitad del siglo XX, primero en Europa y luego en los EE. UU., influido por el empirismo y por las técnicas lógico-formales de análisis del lenguaje elaboradas por Frege, Whitehead y Bertrand Russell. Si lleváramos esta idea del lenguaje hasta el final, en un contexto psicológico, o de la filosofía de la mente, como hicieron los conductistas, solo cabría utilizar términos que se refiriesen a procesos físico-químicos de nuestro organismo o a la conducta. Los representantes más destacados de este movimiento son Wittgenstein, Rudolf Carnap, Hans Reichenbach y Alfred J. Ayer.

⁷¹ La física clásica se había fundado sobre los ideales de la ciencia moderna que ya habían sido establecidos gracias a la revolución copernicana, y que aunaban las exigencias de predicción de los instrumentalistas y los requerimientos realistas de explicación y descripción de las causas reales de las cosas. “Copérnico, con su propuesta realista, unirá ambas posturas, pero le costó toda una revolución epistemológica en la astronomía recuperar aquel ideal explicativo, desde el cual la ciencia descubre el mundo y nos acerca al conocimiento de este tal y como es en realidad, sin renunciar al carácter matemático y al valor predictivo del programa instrumentalista. Hará compatible, en este aspecto, la astronomía con la cosmología (o física celeste), aunque no lo consiga con la física terrestre; este logro lo alcanzará Galileo. Pero su fracaso con la física no ensombrece la valiosa contribución de Copérnico al giro epistemológico que tomó la ciencia moderna, ya que, nunca hasta entonces aquellas habían estado unidas; todo lo contrario, siempre separadas como dos esquemas distintos de concebir la ciencia: el modelo predictivo del instrumentalismo y el modelo descriptivo y explicativo del realismo físico”.

CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora RIOJA NIETO, A.]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004. Disponible en PDF en: <<http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>>.

El marco conceptual clásico sostenía la relación entre la teoría y el mundo objetivo desde unos conceptos físicos particulares que, una vez matematizados, habían de ser descriptivos y explicativos. Por tanto, cualquier teoría que se desprendiera de un marco tal debería ser coherente internamente, soportar predicciones, y poseer un contenido físico basado en nociones espaciales y temporales, depositarias del tipo de conexión entre teoría y realidad, capaz de proporcionar una explicación no instrumentalista de esta. Dicho marco, que sostenía como objetivo esencial la descripción y la explicación válidas del mundo en el que nos desenvolvemos, y para el que era necesario que el acoplamiento entre la teoría y el mundo fuera inteligible, estaba basado —según expone Yolanda Cadenas Gómez—⁷² en cuatro postulados y cuatro ideales descriptivos:

1. *Continuidad clásica*. Este primer postulado enuncia que los sistemas físicos transitan de unos estados a otros de manera continua, por lo que siempre pasan por estados intermedios. Así los sistemas físicos tendrían una evolución causal siempre continua, es decir, existe una “continuidad de las conexiones causales en la Naturaleza durante sus cambios energéticos”.⁷³ Debido a esta continuidad de las operaciones naturales, se puede describir dicha evolución causal escrupulosamente mediante magnitudes continuas (cálculo diferencial e integral). Si esto es así tenemos garantizados los *ideales de observación y objetividad* ya que se daría una independencia total del conocimiento científico con respecto al proceso (siempre ligado a un sujeto) de observación y medida, porque su perturbación puede ser mensurada y eliminada del proceso.⁷⁴ De esta manera también podemos hablar de sistemas cerrados que existen independientemente de la observación, en los que la distinción entre sujeto y objeto es clara y necesaria para establecer la noción de una realidad independiente

⁷² CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora RIOJA NIETO, A.]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004. Págs. 9-42. Disponible en PDF en: <<http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>>.

⁷³ *Ibidem*. Pág. 30.

⁷⁴ El asunto importante es que esta perturbación de la medición y del sujeto que la realiza se puede ignorar, dado que su valor es tan pequeño en comparación con el de los objetos de medida del mesouniverso y del macrouniverso que se puede calcular con exactitud, y debido a que medimos en cantidades continuas podemos hacer una reducción infinita de ese valor para que tienda a cero.

“Si la perturbación originada por la observación se mide en términos de magnitudes continuas, puede al menos ser arbitrariamente reducida tanto como se quiera y, por tanto, puede ser despreciable. Lo importante no es si experimentalmente puede ser igualada a cero, sino si, conforme a los principios de la teoría, nada se opone a su reducción indefinida al no estipularse una cantidad mínima de acción o de energía”.

RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. Pág. 259.

<http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 26/11/2014.

que asegurará que el conocimiento que se obtiene no está supeditado a los métodos ni al científico, que es un mero espectador.⁷⁵

2. *Independencia de las propiedades dinámicas y cinéticas.* El hecho de que la mecánica clásica dividiera su estudio entre la cinemática —estudio de la materia desde la descripción geométrica que atendía solo al espacio, el tiempo y la velocidad sin evaluar las causas— y la dinámica —que contemplaba la explicación de las causas del movimiento de los cuerpos en términos de fuerzas— aseguraba una completud en la descripción de los sistemas físicos, ya que se podía seguir la trayectoria espacio-temporal de cualquier móvil y su evolución causal.⁷⁶ Y el hecho de que estas magnitudes estuvieran separadas y fueran independientes la una de la otra permitía la independencia física del marco espacio-temporal y de los movimientos que se producían en él. Esto también proporcionaba una separación entre materia y energía (denominada “fuerza” o posteriormente “campos de fuerza”) que capacitaba para entenderlas por separado. Así, una vez conocidas todas las condiciones iniciales de un sistema,⁷⁷ se podría establecer con precisión la predictibilidad del mismo en un tiempo pasado, presente y futuro, lo que desembocaba en una concepción que cumplía con el ideal determinista del marco clásico, basado en la descripción, la explicación y la predictibilidad. “Además, desde la independencia de los aspectos geométricos y dinámicos, se pudo afirmar que, si el espacio no afectaba al movimiento ni a la evolución continua de los cuerpos que contenía, el tiempo, entendido como sucesión, tampoco interfería en los acontecimientos que se dan en él; con lo cual se consigue que el vínculo de la relación causal tenga un carácter reversible, ya que nada impide ir del efecto E a la causa C como se fue de la causa al efecto. Así, eliminada la asimetría

⁷⁵ Como resume la doctrina del espectador de Henry Margenau, “La generación pasada pensó en la naturaleza como un espectáculo que es básicamente distinto del espectador hombre. Esta separación se la pensó adecuada porque la ciencia se enorgullecía de ser capaz de examinar el mundo sin perturbarlo”.

MARGENAU, H. *El nuevo estilo de la ciencia. (Una discusión de la ciencia moderna y las cuestiones espirituales y culturales del hombre.)*. Pág. 24.

<<http://www.revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/viewFile/2434/2432>>. Accedido 3/1/2017.

Véase también:

MARGENAU, H. *The nature of Physical Reality*. Ox Bow Press; 1977.

⁷⁶ “En mecánica clásica la dinámica incluye a la cinemática, siendo esta la base de la dinámica, pues, a partir de los datos de las propiedades cinemáticas, pueden construirse las magnitudes dinámicas, tales como cantidad de movimiento ($m \cdot v$) o impulso ($F \cdot t$) y energía, por ejemplo, energía cinética ($1/2 m \cdot v^2$) y potencial ($m \cdot g \cdot h$).”

CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora RIOJA NIETO, A.]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004. Pág. 32. Disponible en PDF en: <<http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>>.

⁷⁷ De esta manera, la estadística y la probabilidad clásica quedaban enmarcadas para aquellos sistemas cuyas condiciones iniciales no podíamos determinar pero cuyas diferentes probabilidades de evolución sí podíamos calcular.

temporal del vínculo causal, puede reconstruirse todo el encadenamiento pasado y futuro de cualquier sistema cerrado, una vez conocidas sus condiciones iniciales, y describir todas sus propiedades simultáneamente aplicando los principios de conservación, debido a que ninguna se vuelve incompatible, al poder establecerse de forma independiente unas de otras. Razón por la cual el determinismo físico, de la predictibilidad causal, acabó derivando en el determinismo meta-físico, de la predeterminación, enunciado por Laplace”.⁷⁸ Este postulado satisfacía el *ideal determinista o de predictibilidad causal*.

3. *Representacionismo pictórico*. La ciencia clásica se construye sobre la suposición de que existe una correspondencia precisa y escrupulosa entre el mundo y la imagen que nos representamos de él. “Dicho de otro modo, es aquella representación en el espacio de la intuición, que, al coincidir con el tipo de espacio que maneja la geometría euclídea permite hablar de ‘pintar’, ‘figurar’ o ‘visualizar’.”⁷⁹ Postulado que garantiza el *ideal de descripción física objetiva*.

4. *Isomorfismo de los niveles descriptivos*. Por último, este postulado plantea la correspondencia entre los diferentes niveles de realidad, esto es, entre el mesocosmos (objetos a escala humana), el macrocosmos y el microcosmos, de manera que el lenguaje matemático y la expresión explicativa de este en términos teóricos y lógicos establecerían la correspondencia de las descripciones en cualquier nivel de realidad, haciendo válidas para todos ellos las concepciones teóricas y su expresión matemática. Tal isomorfismo era el complemento perfecto del representacionismo pictórico que hacía invulnerable el *ideal de descripción física objetiva*.

La traducción de lo anterior a la física, clave de los desarrollos teóricos y de los progresos prácticos en las otras ciencias, se hizo dentro de su propio lenguaje y en sus conceptos específicos:

- En primer lugar, se conceptualizó la materia de manera atómica, esto es, con respecto a la teoría atomista, en la que la materia era concebida de forma corpuscular como puntos-masa que, en el fondo, por muy pequeños que fueran, seguirían siendo

⁷⁸ Véase la nota 80.

⁷⁹ *Ibidem*. Pág. 43.

bloques sólidos de materia localizables en un lugar del espacio y del tiempo y, por tanto, en definitiva, posicionables en un contexto geométrico.

- Esto nos lleva a lo segundo.⁸⁰ Al definir así la materia, era posible determinar sus cualidades primarias, el número y la extensión de la misma (mediante dichas cualidades se podrían explicar, *a posteriori*, sus cualidades secundarias) y reducir las propiedades cualitativas de los cuerpos a cantidades calculables desde las que descubrir y determinar las regularidades matemáticas que rigen su comportamiento para enunciar leyes cuantitativas: la realidad había sido matematizada y geometrizada.

Sin embargo, esta matematización y geometrización de la naturaleza no proveía una explicación de las causas del movimiento, ya que la materia así conceptualizada no dejaba de ser una materia corpuscular de naturaleza uniforme, situada en un espacio inmóvil y en un tiempo que fluye sin relación con nada externo: materia pasiva, cuasi inerte, en tanto que sus propiedades intrínsecas son incapaces de explicar el movimiento de los cuerpos. Si se quiere estudiar las causas del movimiento de esta materia, habrá que recurrir a otras propiedades capaces de explicar y predecir la evolución causal de los sistemas físicos y sus características dinámicas. Esto fue lo que, en términos físicos, ya no epistemológicos, vino a solucionar la mecánica newtoniana.

La mecánica newtoniana, desde una naturaleza ya geometrizada y matematizada por el programa cartesiano, explica el movimiento de la materia. Newton dota de explicación a los fenómenos físicos, es decir, al movimiento de las partículas de materia, y lo hace mediante la explicación del movimiento a partir de relaciones externas; por medio de las *fuerzas* que existen entre las partículas de materia y que son de naturaleza diferente e independiente de la constitución interna de esta última. La materia pasiva adquiriría movimiento gracias a la aparición de una fuerza que actuaría sobre ella y haría que cambiase de estado. La *fuerza* o *energía* sería medida en unas magnitudes que hacen referencia a los cambios, es decir, a los estados evolutivos de un sistema. Son dos los principios clásicos que rigen esta “otra cosa” separada de la materia —*la energía*—: el principio de conservación de energía, y el impulso o cantidad de movimiento. Para finales del siglo XIX, la energía tendrá su propio modelo explicativo, diferente al de la materia.

⁸⁰ Concepción que ya estaba recogida en la asunción de que la materia contenía unas partes últimas e indivisibles por las que era o podía ser explicada.

Mientras que la materia se seguirá rigiendo por el modelo corpuscular atómico y será considerada como formada por puntos-masa, la energía será concebida de acuerdo con un modelo ondulatorio, formulado a partir del estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Los fenómenos eléctricos y magnéticos no podían ser descritos por el modelo mecanicista, sino que constituían un nuevo tipo de fuerza. El concepto de fuerza se terminó por reemplazar por el de “campo de fuerzas”. Estos campos de fuerzas son campos dinámicos de naturaleza ondulatoria que tienen su propia realidad y que pueden ser estudiados sin hacer referencia a los cuerpos materiales. Su naturaleza continua no acepta una geometría como la aplicable a la materia, pero permite entender tanto la naturaleza como el comportamiento de la energía como causa de los cambios de estado en la materia.

De este modo, a finales del siglo XIX nos encontramos con dos realidades distintas regidas por leyes diferentes:

- Por un lado, la materia, que sigue respondiendo a las leyes newtonianas ampliadas y enriquecidas.
- Por otro, la energía, que es gobernada por las ecuaciones de Maxwell, que unen electricidad, magnetismo y óptica.⁸¹

A pesar de la existencia de estas dos realidades separadas con leyes diferentes, la mecánica newtoniana sigue siendo la base. Muestra de ello es el empeño que el mismo Maxwell demostró para someter sus propios resultados a los términos mecánicos. Maxwell propuso entender los campos de fuerzas como estados mecánicos de tensión dentro del éter, un espacio muy ligero, y las ondas electromagnéticas como ondas elásticas de aquel. Por tanto, a principios del siglo XX, y pese a tener la naturaleza dividida en dos, materia corpuscular y energía ondulatoria, el marco conceptual de la ciencia clásica y el modelo de inteligibilidad que lo constituía continuaban en plena vigencia.

⁸¹ Véanse:

MAXWELL, J. C. *The scientific papers of James Clerk Maxwell* (ed. Niven, W.D.). New York: Dover Publication; 1965.
<http://strangebeautiful.com/other-texts/maxwell-scientificpapers-vol-i-dover.pdf>. Accedido 12/7/2015.

GÓMEZ, P y GONZÁLEZ, E. *Ecuaciones Maxwell*. Editado en www.eltamiz.com.

http://eltamiz.com/files/Ecuaciones_Maxwell.pdf. Accedido 12/7/2015.

Para la obra de MAXWELL véase:

http://www.clerkmaxwellfoundation.org/PUBLISHED_SCIENTIFIC_PAPERS.pdf. Accedido 12/7/2015.

Véase también:

James Clerk Maxwell Foundation. <http://www.clerkmaxwellfoundation.org/>. Accedido 12/7/2015.

A partir de ahora, tendremos estos cuatro postulados muy presentes, así como el momento de desarrollo en el que dejamos a la física, sus dos realidades con dos leyes, ya que es el punto de partida y de referencia de, por una parte, cómo se escribe el desarrollo histórico de la propia física y, por otra, de la física como modelo hegemónico de este marco conceptual clásico que dio lugar a un tipo de conocimiento científico determinado y que impregnó el quehacer de las restantes ciencias.

1.3. Consecuencias epistemológicas del marco clásico

Determinar las características epistemológicas que nacen como consecuencia directa del constructo de la ciencia como ciencia moderna resulta crucial para entender el posterior desarrollo de la medicina convencional y de la vertiente alternativa. Esta forma hegemónica de “hacer ciencia” impuesta por la física estableció no solo los métodos sino también la lógica y la metafísica que subyace a ellos. A tal modelo se ciñó la medicina convencional en su evolución, mientras que la medicina alternativa, por el contrario, creció fuera del mismo. Para reflejar el alcance de estas consecuencias hemos recurrido a conceptos ya tipificados y trabajados tanto en filosofía como en filosofía de la ciencia, de manera que nos ayudaran a compendiar todas las implicaciones posibles del marco epistemológico clásico y sus consecuencias.

1. **Causalidad.** Las primeras consecuencias que contemplaremos atañen a todo lo que se desprende de la causalidad clásica, pero antes habremos de considerar sucintamente la causalidad en sí misma.

Si bien el esquema de conocimiento causal es previo a la clasificación por causas aristotélica, lo cierto es que fue Aristóteles quien estructuró esta forma de conocimiento, delimitando cuatro causas además de tres principios, que sostendrían el aparato lógico de pensamiento. Establecía que el conocimiento de la verdad no podría darse desligado del conocimiento de las causas:⁸² “Aristóteles partió de una definición de ciencia que ha dominado a sus anchas nuestro mundo intelectual durante más de dos milenios: hacer ciencia es conocer por causas.”⁸³ Este presupuesto de corte metafísico, en tanto que

⁸² ARISTÓTELES. *Obra completa* (ed. CANDEL, M.). Vols. I y II. Madrid: Editorial Gredos. Biblioteca de Grandes Pensadores; 2011. *Metafísica*, 993 b.

⁸³ REGUERA, I. “Teorías actuales de la causalidad en Filosofía de la Ciencia”. *Estudios del Departamento de Historia de la Filosofía. Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*; 1980. Pág. 356.

acercamiento al estudio del mundo, continuó y se perpetuó durante la Modernidad, que siguió, en la construcción de su marco epistemológico, estos cánones de conocimiento científico. “El aferramiento a la explicación causal estricta responde a un desiderátum mítico creado por el optimismo racionalista de alguno de nuestros primeros científicos de la modernidad. Por ello apareció el determinismo de la mecánica clásica cuyo prototipo más extremado es aquella inteligencia de Laplace...”⁸⁴

Como ya señalamos, la causalidad del marco clásico es una causalidad caracterizada por la continuidad y la linealidad. Esto significa que existe una correlación entre la naturaleza, la intensidad y el orden de la causa, y su efecto asociado. Entre causa y efecto existe una proporcionalidad homogénea que tiene implicaciones lógicas, matemáticas y experimentales. Las implicaciones lógicas se derivan de la homogeneidad en el orden, ya establecido por la lógica aristotélica,⁸⁵ que nos permite ir de causa a efecto y viceversa; esto es, hace que el orden se dé siempre en el mismo sentido (primero A; luego B), de manera que podemos establecer reglas de inferencia y deducción: si observamos A, que es sucedido por B, podremos decir que si A se produce se producirá B, que si A no se produce no se producirá B, etc. Esta lógica se traduce matemáticamente en el estudio de los pequeños cambios físicos mediante las ecuaciones diferenciales, que se ocupan de medir las pequeñas diferencias entre un estado y el anterior o el siguiente, cosa posible ya que las causas y sus efectos se dan de manera continua sin salto alguno.

A nivel práctico esta concepción de la causalidad permite estudiar la naturaleza como un sistema cerrado sobre sí mismo, en tanto que contenido en su propio esquema de causalidad lineal y continua, en el que una vez determinadas sus condiciones de partida, es decir, “dónde y cómo está el sistema”, podremos seguirle hacia atrás y hacia

⁸⁴ *Ibidem*. Pág. 357.

Véase también:

LAPLACE, P.-S. *Essai philosophique sur les probabilités*. Cambridge University Press; 2009.

“Que en un momento dado conocería todas las fuerzas que animan la naturaleza y la situación respectiva de los seres que la componen; si además fuera suficientemente amplia para someter todos estos datos a análisis, abrazaría en la misma fórmula los movimientos de los cuerpos más grandes del universo y aquellos del átomo más ligero: nada sería incierto para ella, y tanto el futuro como el pasado estarían presentes a sus ojos. El espíritu humano ofrece una débil muestra de esta inteligencia en la perfección que ha sabido dar a la astronomía.”

⁸⁵ Como veremos más adelante, la lógica aristotélica marca de alguna manera los *a priori* de este modo de ordenación tanto matemática como lógica; lógica aristotélica que, tal y como señala Lupasco, se construye (al igual que el marco epistemológico clásico) bajo unos presupuestos externos y primeros al aparato lógico matemático que parecen reposar sobre una metafísica y una ontología concretas, cuyos presupuestos quedarán explicitados en sus tres principios fundamentales, el principio de identidad, el de no contradicción y el del tercero excluido.

Véase: LUPASCO, S. *L'énergie et la matière vivante* (ed. Bertrand, Jean-Paul). Editions du Rocher; 1987.

delante en su evolución, haciendo equivalentes el pasado y el futuro en tanto que estados posibles del sistema.⁸⁶

Si, además, tomamos en consideración que el vínculo causal se produce con completa independencia del tiempo y del espacio, en tanto que estos correspondían a la cinemática y no a la dinámica, podemos decir que este vínculo causal adquiere unas propiedades casi inmunes a cualquier contratiempo experimental o empírico, lo que permite el establecimiento de unas leyes generales del movimiento que se cumplen de forma invariable.

Este tipo de causalidad⁸⁷ tiene como consecuencia inmediata la concepción del examen de la naturaleza por medio de sistemas cerrados que son explicables gracias al estudio de cada pequeño cambio que se produce en su evolución y predecibles, ya que sumando o restando causas y efectos podremos saber el resultado final, es decir, el estado X del sistema en un momento dado.

2. **Dualidad.** Aunque la dualidad sea un tema tan ilimitado como antiguo dentro de la temática filosófica, adquiere, en el marco clásico, múltiples nuevas connotaciones.

Al comienzo de este capítulo mencionamos, sin situarla en un contexto teórico, la primera dualidad que la teoría del conocimiento y la investigación de lo real “ordenaron”: ante la distinción metodológica entre “mentes” y “cuerpos” resolvieron priorizar la materia frente al espíritu, y la sustancia frente al accidente.

Tras siglos de perfeccionamiento de este sistema de conocimiento y de abordaje de lo real, nos encontramos con que, en la cumbre de su propio desarrollo, aparece de nuevo esta primitiva dualidad pero reformulada en el contexto concreto de la física.

Aparece, como resultado de la separación entre cinemática y dinámica, la separación entre materia y energía (fuerzas), que se mantendrá con Maxwell hasta la llegada de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad. Una parte de la ciencia se ocupará de la materia concebida al modo atomista, mientras que otra parte trabajará en el estudio de sus cambios, en la energía y las fuerzas que los provocan.

⁸⁶ Equivalentes en el sentido de que es posible, desde el análisis teórico y matemático, una reversibilidad del sistema. Esta reversibilidad desaparecerá con el descubrimiento de la entropía y con el estudio de los sistemas complejos.

⁸⁷ Esta causalidad puede ser considerada como tautológica, teniendo en cuenta que su formulación se hace desde sistemas cerrados, es decir, lógicamente impermeables a la falsabilidad.

THORNTON, S. “Karl Popper.” En: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (ed. THORNTON y S. ZALTA, E.N.). Summer 2014 edition. URL = <http://plato.stanford.edu/archives/sum2014/entries/popper/>. Accedido 12/7/2015.

Esta primera dualidad nos lleva a la siguiente: sustancia y accidente. En los comienzos de la visión newtoniana era posible entender esta dualidad equiparando la materia a la sustancia, y la energía al accidente. El estudio de los modos en que se comporta la materia con respecto a las fuerzas que la afectan llena esta perspectiva de resonancias aristotélicas referidas a la esencia y sus fenómenos, o de connotaciones kantianas con el par dual de noúmeno y fenómeno; pero con el descubrimiento de Maxwell esta dualidad quedaría duplicada.

Si hasta el momento había una sustancia para la materia que es su composición esencial y una forma consistente en la manera en que esta materia deviene y actúa, ahora, después de Maxwell, también a la energía le corresponderá una sustancia en el mismo sentido de componentes últimos que la conforman y una forma, en tanto que manera en que esta “nueva materia energética” se comporta.

Y, en relación con esta dualidad, hemos de volver a reconocer el lugar privilegiado que ocupa la materia sobre la forma en la visión de la ciencia moderna hasta Maxwell, quien intenta ahondar en la composición material de los campos de fuerza.

Sin embargo, hemos de apuntar que esta “nueva sustancia”, la energía, tiene unos rasgos sospechosamente parecidos a los de esa parte, en el pasado eludida, sin corporeidad ni materia, de las “mentes” o del “espíritu”.⁸⁸

3. Marco espacio-temporal. Para la mecánica clásica, tiempo y espacio son estructuras doblemente independientes. Son independientes de los mismos

⁸⁸ Aunque la ley de gravitación universal establezca un modo efectivo de medir los efectos de la gravedad, lo cierto es que es complicado establecer la composición de esa energía gravitacional desde la extensión y el número que les serían propios, debido a su intangibilidad lejos de los efectos que tiene sobre los objetos. La gravedad es una de las fuerzas primordiales, científicamente denominadas como interacciones fundamentales. Se consideran cuatro energías fundamentales (la energía gravitacional, la electromagnética, y las energías nucleares débil y fuerte) a las que la materia está sujeta. Véanse:

DAVIES, P. *The Forces of Nature*, 2.^a ed. Cambridge University Press; 1986.

DAVIES, P. *En busca de las ondas de gravitación*. Salvat Editores; 1995.

Sobre las cuatro interacciones fundamentales:

“Conocemos cuatro (y solo cuatro) interacciones fundamentales: dos de largo alcance (y, por consiguiente que se manifiestan macroscópicamente), las *electrónicas* y las *gravitatorias*, y dos de corto alcance (del orden del radio de un núcleo, 10^{-13}), las fuertes (responsables de los quarks en las partículas elementales) y las débiles (responsables de la radiactividad beta). Todas las interacciones son reducibles a estas cuatro fundamentales.”

ÁLVAREZ, E. “Teoría M (Cuerdas)”. *Revista Lychnos*. Junio de 2011; N.º 5. Fundación General CSIC (ed. digital). http://www.fgcsic.es/lychnos/es_ES/publicaciones/lychnos_num_05. Accedido 9/7/2015.

Hemos de señalar que en el último año los físicos han postulado la existencia de una quinta fuerza añadida a las ya cuatro interacciones fundamentales. Se cree que la fuerza actúa más o menos con la misma intensidad que la gravedad (es decir, es mucho más débil que la interacción electromagnética o la interacción nuclear fuerte) y tiene un rango que va desde algo menos de 1 mm hasta distancias cósmicas. Véanse:

FENG, J. L.; FORMAL, B.; GALON, I.; GARDNER, S.; SMOLINSKY, J.; TAIT, T. M. P. y TANEDO, P. “Protophobic Fifth-Force Interpretation of the Observed Anomaly in Be8 Nuclear Transitions”. *Phys. Rev. Lett.* 117, 071803 – Published 11 August 2016. <http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.117.071803>. Accedido 13/10/2016.

UNIVERSIDAD DE IRVINE. UCI. <https://news.uci.edu/research/uci-physicists-confirm-possible-discovery-of-fifth-force-of-nature/>. Accedido 13/10/2016.

<https://www.npl.washington.edu/eotwash/>. Accedido 13/10/2016.

acontecimientos físicos que se suceden en sus lindes espacio-temporales y son independientes del observador que estudia tales acontecimientos. Lo primero que se desprende de esta independencia del marco espacio-temporal es que permite establecer y sostener el ideal de continuidad de la descripción que caracteriza al marco clásico; es decir, el supuesto teórico de que es factible obtener y dar información de lo que sucede en cualquier fracción de tiempo en cualquier región y punto del espacio. Aunque las observaciones que hagamos sean siempre discontinuas, sería posible teóricamente realizar un examen continuo de cualquier unidad indivisible de materia, ya que es una entidad de propiedades permanentes en el tiempo.

Las cosas, objetos y átomos que los forman son representables mediante la serie sucesiva de posiciones espacio-temporales que dará lugar a una trayectoria del objeto, acontecimiento o sistema físico observado. Esto es posible gracias a que tienen en todo momento una posición exacta y determinada ligada a un instante específico de tiempo. La posición y la velocidad, propiedades primitivas, dos variables perfectamente definidas, facilitarán cualquier estado presente, pasado o futuro del sistema.

La segunda consecuencia de esta conceptualización del marco espacio-temporal es que garantiza la individualidad de las diferentes partes materiales y el reconocimiento de las mismas.

Mientras que los cuerpos se distinguen por sus cualidades y formas, las partes últimas de materia no pueden distinguirse de esta manera, sino por la región o posición del espacio que ocupan en un instante de tiempo dado. Esta posición es exclusiva para cada elemento material, de manera que dos elementos materiales nunca podrán ocupar un *mismo* lugar. Esa posición propia, privativa e intransferible proporciona la distinción entre un elemento y otro, y autoriza el seguimiento de la diferente trayectoria de un átomo que lo hace discernible de otro igual no distinguible de otra manera.

Dado tal marco espacio-temporal, independiente, continuo y estable, en tanto que su atribuida inmutabilidad, podemos hablar de objeto, cuerpo o de sus partes indivisibles, siempre en el mismo sentido, “los elementos últimos imperceptibles son tan objetos físicos como los todos que componen, los cuerpos que percibimos”⁸⁹ y es posible “subsumir bajo las mismas categorías el mundo de las magnitudes medias perceptibles y las pequeñas imperceptibles”.⁹⁰ El resultado será que los cuerpos y las

⁸⁹ RIOJA, A. “Física y teoría del conocimiento.”

<http://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/viewFile/ASEM9292220815A/17625>. Accedido 1/5/2015.

⁹⁰ *Ibidem*.

partes que los componen comparten sus características más importantes y lo grande podrá ser explicado por lo pequeño; o, si se quiere, que el todo será explicado por la sumatoria de sus partes.

Lo último que implica un marco espacio-temporal absoluto y continuo, en el que el espacio es absoluto e independiente de la materia y en el que el tiempo, también absoluto, verdadero y matemático, fluye de manera uniforme sin relación con causa externa alguna —ambos son medibles de forma totalmente objetiva y contienen los principios de los que se desprenderán las leyes del movimiento—, es su objetividad con respecto al observador, lo que convertirá a este último en un mero testigo del espectáculo de la naturaleza, un espectador que puede, de forma intermitente, entrar y salir a mirar desde fuera lo que hay dentro de este perfecto sistema sin alterar dicha objetividad ni ser alterado por la misma. Así tendremos un “mundo que evoluciona objetivamente sin que nosotros seres percibientes formemos parte de él aunque podamos contemplarlo desde fuera”.⁹¹

4. **Espacialidad frente a temporalidad.** Quizá una de las maneras más sencillas de plantear esta cuestión de la espacialidad o la temporalidad dentro del conocimiento clásico sea abordarla desde algunas de las tesis que Henri Bergson⁹² planteara años más tarde que Maxwell con respecto al marco epistémico de la ciencia moderna.

Así resume el pensamiento bergsoniano la relación entre el tipo de conocimiento que dibuja el marco clásico y el concepto de espacio: “Cuanto más se intelectualiza la materia más se espacializa la materia”.⁹³

Su concepción de la ciencia como resultado de la inteligencia, que es una “facultad adaptada a lo material, sólido y tangible tras un largo período evolutivo”,⁹⁴ se ha apoyado en el “análisis de partes estables, independientes y autónomas,

⁹¹ *Ibidem*.

⁹² No entraremos en discusión acerca de las tesis bergsonianas, ni tampoco del desarrollo de su filosofía. Haremos un uso de sus planteamientos más instrumentalista, ya que creemos que su crítica al constructo de la ciencia y del conocimiento modernos, así como su reflexión sobre la espacialidad de este tipo de conocimiento específico exponen con excelente claridad lo que pretendemos apuntar. No obstante, señalaremos que el modo de resolución bergsoniano, su “rechazo” a cualquier tipo de racionalidad y su “entrega” a un conocimiento puramente intuitivo se opone al planteamiento central y al trabajo de esta tesis. Precisamente, esta primera parte trata de mostrar otras alternativas posibles de ordenamiento del conocimiento científico no deterministas o reduccionistas pero no abandonadas a una perspectiva que podríamos tildar de “mágica”, en tanto que entregada a la mera intuición de lo no conmensurable y puramente subjetivo.

⁹³ BERGSON, H. *L'évolution créatrice* (1907). 12e edition. Paris: PUF. Pág. 204.

⁹⁴ RIOJA, A. “Biología, cosmología y filosofía en Henri Bergson”. *Los Filósofos y la Biología. Thémata*. 1998; Núm. 20. Págs. 107-128. <http://institucional.us.es/revistas/themata/20/06%20Rioja.pdf>. Accedido 13/7/2015.

espacialización de los objetos y la afirmación del *determinismo* como consecuencia de la eliminación de la duración.”⁹⁵ “Se comprende entonces que el análisis racional, cuya función es disolver las totalidades en partes numerables traiga como consecuencia la indiscutible prioridad de la geometría. [...] Conocer racionalmente en el fondo es siempre una forma más o menos explícita de empujar el objeto que se trate de estudiar en la dirección de la espacialidad, cosa que vio con total claridad su compatriota Descartes”.⁹⁶

Por tanto, el hecho de suponer que existe un espacio homogéneo que subyace a lo material, en el sentido de que todo cuerpo o materia ocupa un lugar, posibilita la divisibilidad y medición de lo corpóreo. Gracias a esa continuidad homogénea que brinda la extensión se ha podido ordenar, clasificar, dividir y cuantificar todo aquello cambiante y cualitativo de la naturaleza. Eso al precio de perder *la historia* misma.⁹⁷

Lo que plantean las tesis de Bergson es que el programa de la matematización de la naturaleza se ha convertido en un método de espacialización que descarta toda perspectiva que no tenga que ver con el espacio, ignorando el tiempo;⁹⁸ esto es, la historia, la narración y la narratividad. Omitir el tiempo, o mejor dicho espacializar el tiempo, evita la inclusión de la historia en tanto que desarrollo individual y particular, único. Implica reducir el tiempo a un presente instantáneo y eterno, *hic et nunc*, en el que ninguna variación posible afecta al sistema.

Así, los objetos que estudia la ciencia no tienen historia alguna, excepto la de su localización, ya que “el tiempo no deja en ellos su huella”.⁹⁹

⁹⁵ *Ibidem*.

⁹⁶ *Ibidem*.

⁹⁷ Y la historia, desde la perspectiva médica, es la historia clínica de un paciente, que solo puede pertenecer a un individuo, y que es particular, subjetiva o si se quiere cualitativa.

⁹⁸ Veremos más adelante que Bergson no ha sido el único en plantear que el tiempo como tal ha sido una dimensión olvidada por la ciencia y la filosofía moderna. Desde la física será la concepción de Bohr la que dé cuenta de tal omisión, y desde la biología Ilya Prigogine apuntará algo semejante.

⁹⁹ BERGSON, H. *L'évolution créatrice*. (1907). 12.^a ed. Paris: PUF; 2013. Pág. 8.

2. LA MEDICINA CONVENCIONAL: MEDICINA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO

La medicina, al igual que las otras ciencias que reclaman su estatus como ciencias objetivas, durante su desarrollo ha perseguido los ideales de las ciencias duras, para lo cual ha avanzado desprendiéndose de aquellos elementos que no pudieran ser localizados en la realidad físico-material, descritos por leyes físico-químicas, comprobados mediante el método científico-experimental y enunciados en un lenguaje fisicalista “notario” de las realidades físicas de las que se ocupa. Gracias a la elección de este método ha conquistado su alto nivel de desarrollo.

Esta “conversión” de la medicina a las ciencias duras se ha producido a varios niveles.

La medicina, como ciencia práctica en tanto que circunscrita a una clínica —una de sus principales señas de identidad—, se ha construido a base de experiencias clínicas, es decir, de unos hechos materiales, concretos y reales que acontecían. Son sus propios fundamentos como *ciencia clínica* los que la dirigen irremediablemente a anclarse a la materia y comprometida con resultados comprobables mediante hechos que toman forma en el cuerpo. Esta dimensión inherente ha situado siempre su campo de acción en unas coordenadas físico-prácticas dentro de lo real, ejemplificadas a la perfección en el cuerpo, el cual se convierte en el terreno “legal” de sus conocimientos, ensayos, errores y aciertos, de su corpus teórico y práctico.

Esto se hizo más patente después del giro empirista, con el que el cuerpo adquirió un lugar propio, un lugar en el que ya no estaba adscrito a una subjetividad sino desde el que aparecía como elemento objetivo y autónomo.¹⁰⁰ Se abrió entonces una perspectiva nueva que permitió estudiar el cuerpo, y lo que a la medicina concierne del mismo, como una gigantesca y compleja máquina alrededor de la cual, partiendo siempre de esas experiencias clínicas, se han podido diseñar mecanismos para comprenderla y tratarla. Tales mecanismos abarcan desde la misma anatomía hasta la arquitectura hospitalaria, pasando por el diseño de protocolos, utensilios y farmacopea. Esto se ha traducido en una profundización sobre los conocimientos del cuerpo, al que se describe como la estructura

¹⁰⁰ En el sentido de poder dar respuestas por sí mismo al método empírico y científico.
Véase: FOUCAULT, M. *El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada médica*. Siglo XXI Editores; 2007.

física y material de un organismo, en particular el cuerpo humano.¹⁰¹ El análisis de la fisiología, la estructura o la función de los diferentes sistemas y partes que componen el cuerpo a nivel anatómico, bioquímico y molecular (ADN) han permitido el diseño de especialidades, técnicas, protocolos, instrumentales, etc., y han determinado lo que hoy entendemos por medicina.

Esta concepción de lo médico ha ido modulando una tendencia (no solo en medicina) que aboga por una especialización cada vez mayor a la hora de abordar y entender los cada vez más pequeños componentes del sistema, lo que ha cristalizado en una división en “campos de experto” en la que prima la parte en detrimento del todo —ya que responde a una visión en la que el todo puede ser siempre explicado por la suma de sus partes— y cuya labor es la profundización en áreas particulares. Algunos ejemplos de esta perspectiva de la medicina convencional y de su repercusión son:

- La cirugía, una de las especialidades médicas que más logros ha conseguido. Su desarrollo ha estado basado en la concepción de “partes de un mecanismo”. Sin este enfoque probablemente no se habría alcanzado el grado de excelencia actual tanto en lo relativo a tratamientos como a técnicas.

- Otra muestra de este planteamiento es la bioquímica, uno de los pilares de la medicina actual (sobre todo desde el descubrimiento de la molécula de ADN) que literalmente se ocupa del estudio de estructuras, funciones e interacciones de componentes de sistemas cada vez más pequeños —cuyas tesis coinciden tanto con las bases de la antigua investigación griega como con la espacialización de la naturaleza—.

A otro nivel, más teórico, en el sentido de adquisición de conocimientos, planteamiento de teorías y cimentación de una epistemología propia, la medicina también ha convenido discurrir puliéndose como ciencia formal y objetiva, como ciencia dura. El corpus teórico de la medicina no solo se ha nutrido de los conocimientos que su propia clínica le ha proporcionado, sino que además ha recurrido a los saberes de diversas disciplinas tanto a nivel técnico como teórico. Esta simbiosis llegó a su cénit entre finales del siglo XIX y

¹⁰¹ Hemos de advertir que la definición de “cuerpo” como tal no siempre aparece en los diccionarios médicos. La mayoría de las veces nos remiten a otro tipo de conceptos y de nomenclatura anatómica que tiene que ver con partes específicas de algún sistema u órgano, que hemos considerado como nociones sinónimas.

Cuerpo (Del lat. *corpus*). 1. m. Aquello que tiene extensión limitada, perceptible por los sentidos. 2. m. Conjunto de los sistemas orgánicos que constituyen un ser vivo. 3. m. Tronco del cuerpo, a diferencia de la cabeza y las extremidades. <http://lema.rae.es/drae/?val=cuerpo>. Accedido 15/11/2013.

Organismo [organism]. 1. m. (Biol.) Conjunto de órganos del cuerpo animal o vegetal y de las leyes por que se rige. 2. m. (Biol.) Ser viviente. [organ(o)- ὄργανον gr. “órgano” + -ismos gr. “proceso”, “estado”.] Leng. base: gr. Neol. s. XVIII. Creada a partir de ὄργανον ὄργανον “instrumento”. En fr. en 1729. <http://dicciomed.eusal.es/palabra/organismo>. Accedido 15/11/2013.

principios del xx, período en el que las ciencias naturales experimentaron un gigantesco desarrollo, en particular, la física, la química y la biología. La adopción y la asimilación que la medicina llevó a cabo de los hallazgos de dichas tres disciplinas la catapultaron al prestigio del que actualmente goza. Sin la integración de estos tres campos de conocimiento en la medicina no existirían ahora ni la medicina nuclear, ni la medicina genética, por ejemplo.¹⁰²

Por este recorrido, seguido tanto por la clínica como por la teórica, que ha llevado a la medicina a convertirse en ciencia objetiva, acentuando su carácter eminentemente práctico, y circunscribiéndola dentro de la materialidad del cuerpo y de sus procesos, ayudándola a alcanzar la excelencia en muchos campos físicos, por este proceso es por el que la medicina alternativa la tilda peyorativamente de *medicina mecanicista*. Dicha aseveración alude a los tres principios que, según la perspectiva alternativa, rigen la posición epistemológica y las praxis de la medicina convencional y que se corresponden con principios del materialismo mecanicista; a saber:

- La fisicidad de todo lo que es real, es decir, que todo hecho real ha de circunscribirse dentro de unos parámetros que puedan ser contenidos dentro de lo físico.
- El funcionamiento de mecanismo de todo objeto o cuerpo; a saber, la posibilidad de reducir cualquier sistema complejo a partes más pequeñas de las que extraer leyes y propiedades que serán capaces de explicar no solo la porción correspondiente, sino, por la suma de las partes, todo el sistema complejo, en tanto que su sumatoria las compendia.
- La existencia de unas leyes objetivas, postuladas desde la idealización de la experiencia ordinaria, que den explicación de tales “mecanismos” y que serán formuladas, tras la comprobación de hipótesis, mediante el método científico-experimental.

En definitiva, podríamos resumir esta ciencia como una medicina centrada en lo físico, que deja de lado todo lo no cuantificable desde los parámetros de “la ecuación diferencial”

¹⁰² Volveremos sobre estas tres ciencias y el apoyo que han supuesto para el desarrollo de la medicina en el siguiente capítulo, en el que daremos cuenta de los elementos que la medicina ha tomado de estas ciencias y ha incorporado a su propio campo tanto a nivel teórico como práctico y empírico.

y que, en cierto modo, obliga a reducir las variables de búsqueda de la salud y de la enfermedad a factores de carácter exclusivamente material.¹⁰³

La espacialización rige la concepción que la medicina tiene del cuerpo y, por ende, de la enfermedad y de la “intervención” médica circunscribiéndola al enfoque del cuidado del paciente desde la exploración e indagación de los aspectos cuantitativos y conmensurables de la enfermedad y desligándose de la “narratividad”, de la historia, de los elementos cualitativos que hacen aparecer en un momento dado —a partir de las condiciones iniciales del sistema (el estado basal) y la sensibilidad de dichas condiciones iniciales a ciertas circunstancias externas o internas— la expresión de la salud o de la enfermedad en el sistema; en otras palabras, la coherencia o la incoherencia con el hecho de que es el sistema en su conjunto el que mantiene la vida.¹⁰⁴

3. CRÍTICA DE LA MEDICINA ALTERNATIVA AL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO

Tras el sucinto repaso de la construcción del marco epistemológico de las ciencias objetivas, válido sobre todo para las ciencias duras, hemos obtenido una panorámica del escenario en el que quedaría el concepto de ciencia y el estudio de la naturaleza y del hombre como elemento incluido en ella. Dichas bases sugieren las líneas por las que discurre la medicina alternativa al definir la medicina convencional como *medicina mecanicista*.¹⁰⁵

Esta enunciación crítica se sintetiza así: la medicina convencional se asienta sobre una ontología y epistemología fisicalista (todo lo real es físico) que consideraría a la persona y a lo que a ella le acontece, en términos de salud y enfermedad, como un complejo sistema material (que responde como si de una máquina se tratase) capaz de producir por la interacción (movimiento) de sus partes conciencia y pensamiento, y por la interacción externa (“colisiones”) o interna de sus partes salud y enfermedad.

¹⁰³ Los parámetros de ecuaciones diferenciales serán, más tarde, sustituidos por la estadística en lo que Warren Weaver denomina “estadística de la complejidad organizada” y que explicitaremos en el último capítulo de esta primera parte. WEAVER, W. “Science and Complexity”. *American Scientist Journal* 1948; 36: 536. <http://people.physics.anu.edu.au/~tas110/Teaching/L1/Material/WEAVER1947.pdf>. Accedido 26/3/2015.

¹⁰⁴ Sobre el espacio del cuerpo como espacialización, y el papel del desarrollo de la medicina clínica véase: FOUCAULT, M. *El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada medica*. Siglo XXI Editores; 2007.

¹⁰⁵ Si bien esta síntesis nos ayuda a explicitar lo que la medicina alternativa enuncia cuando dice “mecanicista”, hemos creído necesario analizarlo dentro del contexto de la medicina convencional ya que, en la gran mayoría de los casos, esta declaración responde, desde dicho contexto de la medicina alternativa, a una opinión sesgada y vacía de contenido que sobrentiende por mecanicista “meramente físico”. Veremos con más detalle a qué se alude cuando se afirma que la medicina convencional tiene una visión mecanicista no solo del cuerpo y en qué deriva tal concepción del cuerpo.

Bajo estos mismos parámetros se consideraría que tanto la salud como la enfermedad se podrían explicar y conservar o remediar mediante la adquisición de conocimientos de las partes físicas que lo componen y de sus mecanismos de funcionamiento —conocimientos que también explicarían los fenómenos de conciencia y pensamiento en tanto que subproductos de este complejo sistema material—.

Las consecuencias de esta “cosmovisión”, que la medicina alternativa señala como reduccionistas y de las que pretende deslindarse, son las siguientes:¹⁰⁶

1. La visión del cuerpo de la medicina convencional se reduce a una dimensión estrictamente material, lo que implica la reducción de la persona, del individuo, al cuerpo físico. Desde la óptica alternativa esta dimensión material no es capaz de dar cuenta de todo lo que conforma a un individuo y, por tanto, tampoco podría explicar lo que a este individuo le acontece.

2. La medicina convencional ha seguido los cánones de la física como ciencia objetiva al proponer un estudio del cuerpo como sistema cerrado, priorizando la dimensión espacial, esto es, la localización de la enfermedad, frente a la perspectiva “narrativa” de la manifestación de la misma, de manera que las enfermedades no tienen historia alguna y aparecen como meros accidentes o incidentes.¹⁰⁷

Bajo los presupuestos de la medicina convencional, la enfermedad, ya sea por su dimensión de anomalía, de disfunción o de “simple” degeneración, adquiere unos valores en cierto modo “accidentales”, como si de aquellas fuerzas newtonianas se tratase, que impactan la materia, el cuerpo, pero que discurren al margen de la *historia* de ese mismo cuerpo y del individuo al que le pertenece. Así busca desde lo macroscópico hasta las últimas partes de esta materia corporal y extensa el lugar en el

¹⁰⁶ Reduccionistas con respecto a la concepción del cuerpo y, por tanto, a lo que dicha concepción comporta en lo que se refiere a la definición y configuración de la enfermedad y de la salud, de la vida y de la muerte, así como al conocimiento técnico, a sus aplicaciones y al alcance de su efectividad. Sobre el debate del reduccionismo, véase: DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

¹⁰⁷ Podríamos interpelar el papel de la genética; sin embargo, los estándares sobre genética utilizados por la comunidad médica convencional siguen siendo en su mayoría fieles a esta dimensión espacial en tanto que preocupados por la “localización” y el mapeo del genoma. Son todavía pocos los que incluirían la epigenética en el estudio de la historia de la enfermedad, y menos aún los que incluirían la biografía del paciente, en una dimensión más amplia que la de los hábitos o malos hábitos de vida, que le hacen proclive a una cierta enfermedad o a otra.

que se encuentra el “accidente” de la enfermedad inscrito en la topografía macro- o microanatómica.

De este modo, para la perspectiva alternativa la medicina convencional fracasaría en su explicación de la salud y de la enfermedad, las cuales, lejos de ser hechos accidentales del cuerpo, se entenderían como procesos que conforman el acontecer individual.¹⁰⁸

3. Ya que su consideración del cuerpo queda demarcada por una dimensión físico-química, los procesos mentales tanto patológicos como “no patológicos” quedan excluidos y no se tienen en cuenta para el diagnóstico, el tratamiento o el seguimiento del curso de la enfermedad o el del restablecimiento. Si los procesos mentales son patológicos, su tratamiento se reduce a fármacos capaces de inhibir algunos procesos y trastornos bioquímicos cerebrales, del sistema nervioso central (SNC) o, en algunos casos, glandulares. Si los procesos mentales son “no patológicos” y se determina que no constituyen el origen de la patología objetiva principal, entonces son, simplemente, obviados como si no existieran ni formaran parte del cuerpo a tratar. Si se encuentran procesos mentales no susceptibles de diagnóstico psiquiátrico, “no patológicos”, pero que aun así pueden ser determinados como principal causa de una patología o problemática objetiva, los pacientes son derivados al psiquiatra, sin posibilidad de tratamiento conjunto, exceptuando el control de la sintomatología particular.¹⁰⁹

Detrás de estas *praxis* subsiste un planteamiento implícito; a saber, que los procesos mentales tales como la conciencia, la reflexión o el raciocinio son procesos bien creados por un órgano, el cerebro, cuyo funcionamiento da en producir esta serie de efectos, bien creados por procesos bioquímicos complejos; pero, en cualquier caso, se les reduce a la dimensión puramente físico-química.

4. Pese a afirmar que “la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”,¹¹⁰ lo cierto es que, por lo expuesto en los puntos anteriores, las *praxis* y protocolos tienden a ocuparse tan solo de la dimensión física, dejando en un incierto segundo lugar las dimensiones

¹⁰⁸ Ello choca de frente con los conceptos de medicina preventiva y empoderamiento del paciente, dos de los conceptos más repetidos en los contextos institucionales actuales en el área de la salud pública.

¹⁰⁹ Como ejemplos, podríamos nombrar el estrés, las circunstancias de vida personales, un duelo no patológico, etc.

¹¹⁰ La cita procede del Preámbulo de la Constitución de la OMS, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados (Official Records of the World Health Organization, N.º 2, Pág. 100), y entró en vigor el 7 de abril de 1948. La definición no ha sido modificada desde 1948.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. <http://www.who.int/suggestions/faq/es/> Accedido 10/7/2014.

mental y social en la gran mayoría de los casos, que no son incluidas ni en el diagnóstico ni en el tratamiento, a no ser dentro del ámbito de ciertas especialidades, como pueden ser la medicina preventiva, la medicina del trabajo o la epidemiología, o de enfermedades concretas cuyo ámbito se inscriba de forma clara y precisa en alguno de ellos.

5. En su evolución la medicina ha incorporado los conocimientos y avances de otras ciencias, principalmente de la biología, la química y la física, los cuales ha asimilado para ampliar su conocimiento del cuerpo, así como para el diseño de protocolos, técnicas y tratamientos, ya sean preventivos, curativos o paliativos.

La medicina ha incorporado sin problema la física, desde sus primeros estudios dedicados a la “energía”, la bioelectricidad o el bioelectromagnetismo, por ejemplo, incluyéndolos como herramientas imprescindibles para el diagnóstico por imagen, la medición fisiológica y el tratamiento de enfermedades. Constancia de tal aceptación es el reconocimiento de las especialidades de medicina nuclear y de radiofísica hospitalaria.¹¹¹ De igual manera, las aportaciones de la química quedan patentes en el uso, indispensable para la práctica médica, de fármacos y vacunas, de instrumental (materiales biocompatibles), así como de su aplicación en cirugía, cuyo avance habría sido imposible sin las contribuciones de la química en lo relativo a los antisépticos, desinfectantes y anestésicos. Por último, gracias a la inclusión de la biología, la medicina pudo ampliar su perspectiva macroscópica de estudio del cuerpo para abarcar lo microscópico. Desde la perspectiva de la biología molecular y de la bioquímica la medicina tuvo acceso a un conocimiento que le ofrecía una explicación menos descriptiva y más causal de las enfermedades y de los factores que influyen en ellas.

Sin embargo, su integración de estas ciencias y sus descubrimientos ha quedado reducida al plano de la “materia”, a una escala estrictamente física que sigue circunscrita dentro de la visión mecanicista del cuerpo. No ha tenido problema en admitir e incluir muchos de estos descubrimientos siempre que estuvieran dentro de la concepción mecanicista, pero ha ignorado y obviado cualquier aportación de dichas ciencias que saliera del marco mecanicista-reduccionista.¹¹²

¹¹¹ La radiofísica hospitalaria fue reconocida como especialidad en España en 1997.

¹¹² Ejemplos de ello son la exclusión generalizada de planteamientos cuánticos tanto físicos como químicos, y de cualquier aportación de la biología que provenga de planteamientos antirreduccionistas, como los que pueden desprenderse de la teoría de sistemas, de la teoría de estructuras disipativas, de las teorías de transferencia horizontal de genes, de la herencia epigenética, etc., aunque algunas veces podemos encontrar estos planteamientos

Al igual que en otras ciencias, y gracias a ellas, el avance ha consistido en poder llegar a “partículas” cada vez más elementales que conforman el organismo y en el estudio de la interacción entre ellas, bajo la convicción de que cuanto más pequeños y fundamentales sean los elementos encontrados, mejor se podrá explicar la complejidad del sistema que conforman. Tal hecho muestra la vigencia de la perspectiva mecanicista y reduccionista, desde la que se mantiene que las leyes y propiedades encontradas en las partes que conforman un todo más complejo pueden explicarlo.

6. Al hilo de lo anterior, se critica que no hay un camino de “vuelta al todo” una vez entendida la parte. En el mejor de los casos, si se produce una “vuelta al todo”, esta queda limitada, de nuevo, a la porción físico-química, a la dimensión estrictamente material. No se daría un *feedback* completo que tomase en cuenta al individuo por entero.

7. Puesto que el cuerpo es entendido desde esta óptica mecanicista, dentro del cual el funcionamiento de un sistema complejo puede ser explicado y reducido a las leyes, propiedades e interacciones de las partes que lo conforman, en gran número de ocasiones, lejos de atender a un individuo se atiende a una enfermedad y, en el peor de los casos, lejos de atender una enfermedad se atiende un órgano, una estructura o una disfunción.

De esta manera, podemos concluir que lo que la perspectiva alternativa viene a señalar no es más que la necesidad de incluir aquello que ha sido marginado por los propios métodos ideados para el abordaje de la realidad y de la naturaleza, métodos que perseguían unos ideales marcados por una ontología y una metafísica completamente definidas y circunscritas dentro de una visión exclusivamente materialista del conocimiento y de la naturaleza.

antirreduccionistas esbozados en especialidades médicas que se ven obligadas a considerar la interacción entre organismo y medio. También hay algunos ejemplos del uso de las matemáticas cualitativas, como ya veremos, aplicadas al entorno médico convencional.

CAPÍTULO II

UN CUERPO: UN NO MECANISMO O UN SISTEMA NO MECÁNICO

En el epígrafe anterior quedó en suspenso el desarrollo de las ciencias, en especial el de las ciencias duras, en el momento en que la física clásica, con su mecánica newtoniana, se había erigido modelo hegemónico de todas las demás ciencias, incluso de las blandas, que reproducían este arquetipo en su empeño por ser verdaderas ciencias, es decir, ciencias objetivas. Este hecho no solo se debió al establecimiento del marco epistemológico clásico, sino también a algo exigido por dicho marco y consecuencia de él: al triunfante manejo en y de la realidad, que exhibía la inapelable concordancia entre teoría y experiencia.

El modelo newtoniano había instaurado un régimen normativo de los fenómenos y de la naturaleza que se traducía en leyes fijas que respondían a una lógica causal, causa-efecto, capaz de predecir, una vez determinadas las condiciones de un sistema dado, el futuro en cualquier parte del sistema y que podía ser descrito objetivamente sin tener en cuenta al observador. Así, durante los siglos posteriores, siglos XVIII y XIX, la mecánica newtoniana se aplicó con notoriedad a otras disciplinas científicas, como la astronomía y la química, e incluso se extrapoló a las llamadas ciencias del espíritu o ciencias sociales.¹¹³ Como ya apuntamos, el modelo newtoniano elevó a la física a la categoría de ciencia fundamental global, es decir, devino en el gran modelo de cientificidad. Se instauró como horma científica básica para el resto de las ciencias.¹¹⁴

¹¹³ Un ejemplo de ello es la visión atomista de la sociedad de Locke o, años más tarde, la psicología conductista.

¹¹⁴ “El carácter fundamental global consiste en la no deductibilidad de las posiciones fundamentales de una u otra ciencia de ninguna otra disciplina científica. La ciencia se denomina fundamental (en el sentido del carácter fundamental global) si y solamente cuando sus posiciones fundamentales no pueden ser teóricamente deducidas de ninguna otra ciencia y únicamente pueden ser argumentadas por la referencia a todo el conjunto de los datos experimentales correspondientes.” A esta concepción de la física como única ciencia que posee carácter fundamental global se le denomina fisicalismo. “El fisicalismo es la concepción del carácter monofundamental de la ciencia que afirma que solo la física posee el carácter fundamental global.”

DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

Sin embargo, esta hegemonía arquetípica comenzó a declinar, haciendo uso de un símil lógico, primero desde una competencia informal y luego, de manera inexorable, desde una amenaza formal.¹¹⁵

La competencia informal se debió a la evolución de otras dos ciencias que reclamaban su estatus de ciencias fundamentales: la química y la biología. La primera, por sus logros, de los que se derivó todo el estudio del átomo durante el siglo XIX. La segunda porque proponía un concepto completamente nuevo del estudio de un sistema.

A pesar de esta competencia informal hasta principios del siglo XX, si no ya la física, a la que se sumaron competidoras como la química y la biología, sí la mecánica newtoniana mantuvo su hegemonía como “modelo” fundamental para las ciencias. Pero, a medida que la física avanzaba mediante la aplicación del molde newtoniano, esta mecánica empezó a mostrar sus limitaciones, que fueron superadas teóricamente intentando ajustar, como veremos, nuevos conceptos y leyes no desestimables dentro de las lindes de la mecánica newtoniana. La formulación de la teoría de la relatividad de Einstein rompió de manera definitiva dicho concilio y la mecánica cuántica incrementó la ruptura.¹¹⁶

Atenderemos a continuación estas cuestiones: primero veremos la ruptura epistemológica desde las competencias informales que se plantearon en la química y la biología, y luego desde el desmoronamiento formal de la física. Una vez que haya quedado expuesta la quiebra de la mecánica newtoniana y de su marco epistemológico, podremos considerar la repercusión que tuvo dentro del ámbito de la medicina, tanto de la convencional como de la alternativa, en los apartados correspondientes de la presente tesis.

¹¹⁵ La lógica formal es la parte de la lógica que, a diferencia de la lógica informal, se dedica al estudio de la inferencia mediante la construcción de lenguajes formales, sistemas deductivos y semánticas formales. La idea es que estas construcciones capturen las características esenciales de las inferencias válidas en los lenguajes naturales, pero que, al ser estructuras formales y susceptibles de análisis matemático, permiten realizar demostraciones rigurosas sobre ellas. La lógica informal, o lógica no formal, es el estudio de los argumentos naturales y, en oposición a la lógica formal, en una forma técnica o artificial.—Esta parte de la lógica se dedica principalmente a diferenciar entre las formas correctas e incorrectas en que se desarrolla el lenguaje y el pensamiento cotidiano, en especial en lo referente al estudio de los procesos, para obtener conclusiones a partir de información dada. Parte del principio de que el pensamiento y el lenguaje humano son a menudo incorrectos, o tendenciosos. Se le atribuyen sus inicios a Aristóteles, que realizó el primer estudio de las falacias lógicas, que se encuentran en la vida cotidiana. La disciplina académica moderna se estableció en América del Norte en la década de 1970.

¹¹⁶ “A pesar de estos cambios trascendentales, la mecánica newtoniana mantenía su posición de base de toda la física. El mismo Maxwell trató de explicar sus resultados en términos mecánicos, interpretando los campos como estados mecánicos de tensión dentro de un espacio muy ligero, el éter, que lo envolvía todo, y las ondas electromagnéticas como ondas elásticas de este éter. Pese a ello, utilizó varias interpretaciones mecánicas de su teoría al mismo tiempo y parece que no se interesó seriamente por ninguna de ellas, pues su intuición le decía que los campos —y no los modelos mecánicos— eran las entidades fundamentales de su teoría. Y hubo de ser Einstein, en nuestro siglo, quien reconociese este hecho, cuando declaró que el éter no existía y que los campos electromagnéticos por su propio derecho eran entidades físicas que podían viajar a través del espacio vacío y no podían ser explicadas mecánicamente.” CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 36.

1. RUPTURA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO

Para facilitar la comprensión de la ruptura del marco epistemológico clásico examinaremos, en las siguientes secciones, el origen de las fisuras que provocaron su cuestionamiento. Dichas secciones estarán dedicadas a contemplar las distintas —tanto en intensidad como en etiología y dirección— oposiciones o amenazas que recibió el marco epistemológico clásico desde otras ciencias y desde la misma ciencia física que le dio validez universal.

Hemos ordenado los desafíos al marco conceptual epistemológico clásico con respecto a dos factores: la intensidad y la distancia con respecto al núcleo de la física como disciplina. Trataremos primero la química, que constituye el reto más débil y menos cercano en el tiempo, cuyo impacto fue fácilmente absorbido; después la biología, cuyo desarrollo implicó una contradicción irreductible que llevaba a planteamientos distintos, y, por último, la *nueva física*, que supuso una fractura irreparable en el seno mismo de esta disciplina y en el marco epistemológico al que había servido de modelo hegemónico hasta entonces.

1.1. Química vs. física

La química supuso, más que un desafío serio, casi una cuestión de honor y, como veremos, la resolución final resarcía cualquier daño ampliamente.

Si bien durante los siglos XVII y XVIII la mecánica clásica fue aplicada con éxito a los fenómenos macroscópicos y mesoscópicos, el desarrollo de la mecánica newtoniana a escala microscópica no fue llevada a cabo por los físicos sino por los químicos.¹¹⁷ En astronomía, la mecánica newtoniana había logrado entender los fenómenos macroscópicos mediante las leyes gravitatorias, haciendo así realidad la exigencia copernicana de explicación, descripción y predicción, desterrando por completo cualquier tipo de teoría instrumentalista. A nivel mesoscópico, dicha mecánica resolvió los problemas del movimiento continuo de los cuerpos líquidos y las vibraciones de los cuerpos elásticos. Incluso había explicado el calor mediante el concepto de energía generada por el movimiento de átomos y moléculas, de manera que se pudieron comprender también,

¹¹⁷ Sobre el aporte de la química a las teorías atómicas:
<http://www.ugr.es/~jruijs/Ficheros/EnlaceQ/Tema1.pdf>. Accedido 13/7/2015.
<http://www.monografias.com/trabajos/teoatomicas/teoatomicas.shtml>. Accedido 13/7/2015.

desde un punto de vista mecánico, cuestiones relativas a la temperatura, la evaporación de líquidos y la presión de los gases.

Comenzamos el siglo XIX, por tanto, siendo capaces de dar cuenta del comportamiento de sólidos, líquidos y gases, y de los fenómenos de calor y sonido en términos del movimiento de las partículas elementales.

El universo era ese gigantesco sistema mecánico que funcionaba conforme a las leyes newtonianas de movimiento, y la mecánica clásica era la teoría fundamental de los fenómenos naturales.

Pero fue la química, con su primera teoría atómica, la que abrió paso al mundo microscópico.

Dalton, que había estado estudiando el comportamiento de los gases, propuso la primera teoría atómica, que despejaría el camino para llegar a las sorprendentes propiedades del átomo.¹¹⁸ Propone un modelo atómico en el que los elementos químicos están compuestos de átomos: los átomos de cada elemento químico son parecidos en estructura pero diferentes de los de los otros elementos dependiendo de la masa, el tamaño y las propiedades. Aunque el modelo de Dalton se explicaba en dibujos y se basaba en conceptualizaciones geométricas y mecánicas, lo cierto es que, por primera vez, el átomo pudo ser conceptualizado como algo más complejo que un bloque sólido de materia.

Por primera vez desde el establecimiento de la hegemonía newtoniana, la física, modelo ejemplarizante de dicho régimen hegemónico como ciencia de las ciencias, no había sido líder del progreso, sino que había permitido que otra ciencia, la química, la alcanzara y se posicionara como competidora como posible ciencia fundamental. Sin embargo, esta pugna por el carácter de ciencia fundamental quedó zanjada con el desarrollo de la física durante el siglo XX.

Una vez despejado el acceso hacia la estructura del átomo y del mundo microscópico, la física volvió a tomar el liderazgo, que culminó con la enunciación de la mecánica cuántica. Los descubrimientos que condujeron a la mecánica cuántica también explicitaron que la química podía ser reducida a los postulados y las leyes físicas, y quedar englobada en la física, perdiendo cualquier posibilidad de ser considerada como ciencia fundamental. Este giro resolvió cualquier competencia entre ambas ciencias en cuanto a su carácter fundamental.

¹¹⁸ KATZ, M. *John Dalton y la Teoría Atómica*. Apuntes del curso 2011 sobre Epistemología e Historia de la Química. http://www.rlabato.com/isp/qui/historia-008-2011-dalton_teor_atom.pdf. Accedido 23/7/2016.

Lo que no solventó la aparición de la mecánica cuántica, sino que más bien lo complicó, fue la hegemonía del marco epistemológico clásico, que quedó completamente cuestionado por esta nueva mecánica.

1.2. Biología vs. física

No es posible comprender las objeciones que plantea la biología al marco epistemológico clásico y al modelo dominante de la física sin recalcar en los contenidos específicos de algunas teorías de dichas ciencias.

Será sencillo resumir el contenido de estas discrepancias ciñéndonos a la cuestión fundamental del desacuerdo que impulsó ciertos planteamientos epistemológicos que se alejaban del marco clásico. La disyunción entre biología y física se puede extraer en dos palabras: *evolución* y *entropía*. Los distintos desarrollos de los contenidos conceptuales y prácticos de ambas disciplinas las llevaron a toparse con la idea de evolución de un sistema. Sin embargo, y a tenor de sus descubrimientos respectivos, las nociones de evolución y entropía que manejaban una y otra ciencia se encontraban en extremos opuestos.

En física, la noción de sistema era bien conocida y utilizada, pero la idea de *evolución de un sistema* tardó un poco más en aparecer. Solo después de la aplicación de la mecánica newtoniana a los fenómenos térmicos, en los que se estudiaban líquidos y gases como sistemas mecánicos complejos, el planteamiento evolutivo de un sistema tuvo cabida. A través de dicho estudio de los fenómenos térmicos se llega a la termodinámica.

La termodinámica nació ligada al estudio de las máquinas térmicas pero pronto su campo de estudio se amplió hasta que llegó a ocuparse de los procesos en los que se da una transformación de energía de la naturaleza que sea.¹¹⁹

Nos centraremos en las dos leyes principales de la termodinámica para entender cómo se formula la idea de evolución dentro de la física clásica.

¹¹⁹ “La termodinámica surgió como una generalización de los estudios realizados entre la energía mecánica y el calor intercambiados por las máquinas térmicas, y de ahí el nombre de la disciplina. Sin embargo, poco a poco su campo de aplicación se fue ampliando hasta abarcar todos los procesos en los que exista alguna transformación de energía, sea esta del tipo que sea. Como casi toda la física, esta disciplina es fenomenológica, i.e., se basa en unos principios que no son matemáticamente demostrables, pero que sin embargo son generalizaciones de los estudios experimentales y nunca se ha visto que fallasen. Para estudiar, pues, la termodinámica, es imprescindible empezar dando algunas definiciones, como por ejemplo cuáles y cómo son los sistemas con los que vamos a tratar y las variables de los que dependen.” <http://www.lawebdefisica.com/apuntsfis/termodinamica/#SECTION00020000000000000000>. Accedido 3/10/2014. Véase también: Universidad del País Vasco. www.ehu.es <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/estadistica/termo/Termo.html>. Accedido 3/10/2014.

1. El primer principio de la termodinámica se denomina *ley de la conservación de la energía* e indica que “toda la energía envuelta en un proceso se conserva siempre; su forma puede cambiar de la manera más complicada, pero nada de la energía se pierde”.¹²⁰

2. La segunda ley de la termodinámica es la *ley de dispersión de energía*, que indica que, a pesar de que “la energía total envuelta en un proceso permanece constante, la cantidad de energía útil se reduce y se dispersa, convirtiéndose en calor, fricción, etcétera”.¹²¹ Lo que implica esta segunda ley es inmenso, ya que plantea la idea de un proceso irreversible que una vez que empieza instauro una historia lineal que evoluciona del orden de un sistema al desorden del mismo de forma irreparable. Como se enuncia en su formulación más general, “cualquier sistema físico aislado tomará espontáneamente el camino del desorden cada vez mayor”.¹²²

Las dos leyes de la termodinámica y los conceptos de sus nuevos principios requirieron asociar unas magnitudes de medida para cada uno de ellos. Al primer principio le corresponderá la magnitud de la *energía interna* —que mide la relación entre el trabajo realizado por el sistema y el calor intercambiado con el medio—, mientras que al segundo le pertenece la magnitud de *entropía* —que indica qué procesos se pueden suceder en la naturaleza de forma espontánea y cuáles no; en otras palabras, la entropía “mide el grado de evolución de un sistema físico”.¹²³

Si leemos la segunda ley de la termodinámica en términos de entropía, diremos que “la entropía —o desorden— de cualquier sistema aislado compuesto de una gran cantidad de moléculas seguirá aumentando hasta que, eventualmente, el sistema llegue a un estado de

¹²⁰ Sobre la primera ley de la termodinámica, véase: *Punto 4. El calor y el primer principio de la termodinámica*. <http://www.lawebdefisica.com/apuntsfis/termodinamica/#SECTION00020000000000000000>. Accedido 3/10/2014. Véase también: CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 36.

¹²¹ Sobre la segunda ley de la termodinámica, véase: *Punto 5. El segundo principio de la termodinámica*. <http://www.lawebdefisica.com/apuntsfis/termodinamica/#SECTION00020000000000000000>. Accedido 3/10/2014. Véase también: CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 36.

¹²² CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 36.

¹²³ Para entropía véase: *Punto 6. Entropía*. <http://www.lawebdefisica.com/apuntsfis/termodinamica/#SECTION00020000000000000000>. Accedido 3/10/2014. Véase también: CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 37.

entropía máxima o ‘muerte térmica’ en el cual cesa toda actividad: toda la materia está entonces repartida uniformemente y tiene la misma temperatura”.¹²⁴

La idea de evolución de un sistema que se desprende la física clásica, por tanto, describiría una *evolución de los sistemas que va del orden al desorden de forma inexorable, cuya expresión matemática será la entropía*; de manera que, si concebimos la naturaleza como un sistema, “todo el universo está dirigiéndose hacia un estado de entropía máxima; está yendo hacia abajo y eventualmente se detendrá”.¹²⁵

Justo a la idea contraria llegará la biología por medio su visión de la evolución. En un terreno ya preparado por varios factores —a saber, las ideas kantianas de evolución histórica de la materia a través del tiempo, el abandono de la finitud de Linneo¹²⁶ gracias a la abundancia y riqueza de especies que mostró y demostró el mundo microscópico y la teoría de la geología— aparecieron los primeros evolucionistas dentro del campo biológico.¹²⁷

¹²⁴ “El aumento de entropía en un sistema físico, que marca la dirección del tiempo, no podía explicarse con las leyes de la mecánica newtoniana y permaneció envuelto en el misterio hasta que Ludwig Boltzmann introdujo otra idea —la del concepto de probabilidad— que ayudó a esclarecer la situación. Gracias a la teoría de la probabilidad se podía describir el comportamiento de un sistema mecánico complejo en términos de leyes estadísticas, y la termodinámica podía adquirir una sólida base newtoniana que se conoce como mecánica estadística. Boltzmann demostró que la segunda ley de la termodinámica es una ley estadística. El hecho de que ciertos procesos no ocurran —por ejemplo, la conversión espontánea de energía térmica en energía mecánica— no significa que estos procesos sean imposibles sino que son extremadamente raros. En los sistemas microscópicos que constan solamente de pocas moléculas, la segunda ley es quebrantada con regularidad, pero en los sistemas macroscópicos, formados por una gran cantidad de moléculas (cada centímetro cúbico de aire contiene aproximadamente 10 trillones de moléculas), la probabilidad de que toda la entropía del sistema aumente se vuelve casi una certeza.”

CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 36.

¹²⁵ “Un sistema termodinámico es cualquier región del espacio sobre la que centramos nuestro interés. Para delimitar esta región la limitamos con una *pared* (que puede ser real o imaginaria) que la recubre totalmente. La parte del espacio que no forma parte del sistema se denomina *entorno* o *medio*. El sistema y el entorno forman el *universo*.”

Punto 1. Sistema termodinámico.

<http://www.lawebdefisica.com/apuntesfis/termodinamica/#SECTION00020000000000000000>. Accedido 3/10/2014.

Véase también:

CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 37.

¹²⁶ BLUNT, W. *Linnaeus: the compleat naturalist*. Princeton University Press; 2002.

¹²⁷ Quizá una de las ideas kantianas más importantes como filósofo de la naturaleza fue esta introducción de la dimensión histórica dentro de la materia. Tanto las ideas de Kant como las de Laplace sobre el sistema solar se basaban en esta idea desarrollista, que luego será una noción clave para la filosofía política también con los sistemas de Hegel y Engels. Estas ideas fueron expuestas en su libro: KANT, E. *Historia general de la naturaleza y teoría del cielo*. Buenos Aires, Juárez Editor. El Ateneo; 1969.

Por otra parte, hasta finales del siglo XVII la taxonomía de todos los organismos vivos, según Linneo, se adecuaba muy bien primero a la estructura del mundo judeocristiano, en el que la creación podía ser considerada como una larga cadena con origen en Dios y limitada a un determinado y finito número de especies, que no desafiaba la idea de la creación terminada por Dios y, segundo, al esquema del mecanicismo newtoniano, en el que dicha taxonomía secularizada cumplía con los requisitos de explicación y descripción de la realidad natural; pero desde mediados del siglo XX el microscopio y el mundo que este descubrió comenzaron a explicitar la inexactitud de la clasificación de Linneo.

No obstante, las primeras nociones de evolución surgen del estudio de los depósitos fósiles, lo que lleva a plantear la hipótesis de que el estado presente del mundo era producto de un desarrollo continuo del planeta que había sido causado por las fuerzas y fenómenos naturales a través del tiempo. A pesar de que ciertas características geológicas eran bien conocidas por los viajes exploratorios, la palabra “geología” no fue utilizada hasta 1778 por Jean-André Deluc y acuñada

La primera teoría evolucionista coherente que encontramos es la teoría lamarckista, que considera que todos los seres vivos han ido evolucionando de ciertas formas de vida anteriores y más simples que las actuales por la coacción con el entorno.¹²⁸ Lamarck se atrevió incluso a postular que el ser humano era el resultado de las transformaciones sufridas por los infusorios.¹²⁹ La teoría de Lamarck produjo una revolución dentro de la taxonomía y de la ciencia biológica. Algunos años más tarde Darwin presenta las evidencias de este fenómeno de la evolución biológica, consiguiendo la aceptación científica. Parte de sus propuestas incluían conceptos como el de variación causal, hoy mutación al azar, y el de selección natural. Ambas teorías, lamarckista y darwinista, “insisten en que todos los organismos aparecen por evolución y son un *continuum* filogenético. Entre más [sic] semejantes los organismos, más relacionados están y tienen un ancestro común”.¹³⁰

Llegamos así a un concepto de evolución que, como ya anunciábamos, se sitúa en las antípodas del que nos ofrecía la física clásica: *la evolución biológica introduce una conceptualización del universo como un sistema cuya evolución ha ido del desorden al orden*,¹³¹ entendiendo esto como el desarrollo de las estructuras vivientes desde formas simples a formas más complejas; un sistema en evolución constante y cambio permanente que ha permitido ir del caos al orden, de lo simple a lo complejo.

un año más tarde por Nicolas-Théodore de Saussure. William Smith (1769-1839) dibujó los primeros mapas geológicos y empezó a ordenar cronológicamente los estratos —el principio de superposición de estratos, el de horizontalidad original y el de continuidad lateral habían sido postulados antes por Nicolás Steno (1638-1686) mediante el estudio de fósiles—. Pero fueron James Hutton, con su idea de la antigüedad de la Tierra, y Charles Lyell, con su teoría del uniformismo, quienes dieron solidez a esta nueva concepción de la evolución.

OLDROYD, D. y BRUSI, D. (eds.). “La ‘Teoría de la Tierra’ de James Hutton (1788)” (PDF). *Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 2004; 12 (2): 114-116.

<http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/88980/133246>. Accedido 3/10/2014.

¹²⁸ Efectivamente, por coacción del entorno, que también implica una coacción entre organismo y entorno.

¹²⁹ (Del lat. cient. *infusorium*). 1. m. *Zool.* Célula o microorganismo que tiene cilios para su locomoción en un líquido. <http://lema.rae.es/drae/?val=infusorio>. Accedido 3/10/2014.

¹³⁰ No vamos a tener en cuenta ahora la discusión entre teorías darwinistas y teorías lamarckistas debido a que lo relevante en este momento es la idea general de evolución, y en esto ambas teorías coinciden. Por otra parte, hemos de señalar que dicho debate aún sigue vigente hoy en día.

HERRERO URIBE, L. “Del mecanicismo a la complejidad biológica”. *Revista de Biología Tropical Int J Trop Biol* March 2008; Vol. 56 (1): 399-407. Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales. Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica. San José (Costa Rica). http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442008000100030. Accedido 3/10/2014.

Véase también:

BATESON, G. *Steps to an Ecology of Mind*. 1 ed. University of Chicago Press; 2000.

¹³¹ De una menor a una mayor organización.

Como es evidente, física y biología ofrecen un esquema irreductible. En esta irreductibilidad, descansa el desafío que la biología le propone a la física tanto en contenido como en hegemonía epistemológica.

El dilema entre la física y la biología no pudo ser resuelto como el de la química, apelando a la mecánica clásica, y nos trae de nuevo la paradoja con la que comenzamos y cuyas distintas formulaciones resume Volkenshtein así: “O la biología contiene algo sustancialmente ajeno a la física y a la química o la vida es una manifestación especial de los procesos físicos y químicos que decursan en los complejos sistemas descubiertos, *tertium non datur* (lo tercero no se da), o la biología se opone a la física, o las contradicciones entre la biología y la física son aparentes y el vitalismo en cualquiera de sus formas es inconsistente”.¹³²

1.3. Física vs. física

Al principio de este apartado ya indicábamos que las primeras restricciones de la mecánica newtoniana se explicitaron al intentar explicar los fenómenos electromagnéticos, que hacían suponer otro tipo de fuerza para la que el modelo newtoniano no podía proveer descripción alguna y que obligó a reemplazar el concepto de fuerzas por el concepto de campo de fuerzas, el cual tenía una realidad propia descriptible sin la necesidad de recurrir a los cuerpos materiales, lo que implicaba prescindir de uno de los pilares básicos de la teoría newtoniana.¹³³ Sin embargo, también vimos que Maxwell —al proponer entender la noción de campo de fuerzas como estados mecánicos de tensión dentro del éter, un espacio muy ligero, y las ondas electromagnéticas como ondas elásticas del éter— salvó la coherencia interna de los contenidos y el marco epistemológico mecanicista.

De todas maneras, podemos considerar las ecuaciones de Maxwell como el primer atentado con respecto al marco clásico, ya que obliga a la convivencia y no reductibilidad

¹³² VOLKENSHTEIN, M. K. *Biofísica*. Ed. Mir; 1985.

¹³³ “Uno de estos desarrollos ocurridos en el siglo XIX fue el descubrimiento y la investigación de ciertos fenómenos eléctricos y magnéticos que suponían un nuevo tipo de fuerza y que no podían ser descritos adecuadamente por el modelo mecanicista. Este descubrimiento fue llevado a cabo por Michael Faraday, uno de los más brillantes investigadores en la historia de la ciencia, y fue completado por el gran teórico Clerk Maxwell. Faraday y Maxwell no se limitaron a estudiar los efectos de las fuerzas eléctricas y magnéticas, sino que convirtieron estas fuerzas en el principal objetivo de su investigación. Reemplazando el concepto de fuerza por el concepto mucho más sutil de campo de fuerzas, fueron los primeros en llegar más allá de la física newtoniana demostrando que los campos tenían su propia realidad y que podían ser estudiados sin hacer referencia a los cuerpos materiales. Esta teoría, llamada electrodinámica, culminó en el descubrimiento de que la luz era un campo electromagnético que alterna a gran velocidad y que viaja por el espacio en forma de ondas.”

CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 36.

de dos “universos” diferentes con leyes distintas —como ya vimos, la materia, que sigue leyes de la mecánica newtoniana, y la energía, que sigue las ecuaciones de Maxwell—, pero esto será solo una pequeña advertencia.¹³⁴

En 1905 aparece el artículo de Einstein sobre la teoría de la relatividad especial, que pretendía dar solución, proporcionando una estructura común, a las dos teorías que convivían de manera incompatible dentro de la física clásica (la mecánica newtoniana y el electromagnetismo), al que se seguiría, en 1915, el de la relatividad general. La teoría de la relatividad especial hacía compatibles las ecuaciones de Maxwell con las leyes del movimiento, pero al precio de asumir un cambio completo con respecto a los conceptos de espacio y de tiempo de la física clásica.¹³⁵ Los dos postulados en los que se basa la teoría de la relatividad especial son los siguientes:

- Todas las leyes físicas se cumplen por igual en cualquier sistema de referencia inercial.

¹³⁴ “A finales del siglo XIX la teoría electromagnética había demostrado su veracidad de un modo aplastante. Por otro lado, la mecánica de Newton había hecho predicciones válidas siempre que se puso a prueba. Sin embargo, ambas teorías eran incompatibles entre sí: mientras las ecuaciones de Newton eran invariantes de Galileo las ecuaciones de Maxwell resultaron no serlo. Además en ellas aparecía una velocidad constante (C) que era independiente del observador o de la velocidad de la fuente.

El hecho de que las ecuaciones de Maxwell no fuesen invariantes de Galileo se podía deber a tres motivos, principalmente:

1. Las ecuaciones de Maxwell no son válidas
2. Existe un sistema de referencia preferido (éter) respecto al cual se puede medir absolutamente cualquier movimiento
3. Las transformaciones de Galileo no son las adecuadas

La primera de estas opciones se descartó casi de inmediato, las ecuaciones de Maxwell estaban hartas comprobadas.

La segunda opción (que venía implicada por la tercera) no era muy creíble, ya que el éter debería presentar unas características totalmente contradictorias entre sí.

Fue el experimento de Michelson-Morley, en 1887, el que proporcionó pruebas experimentales de la constancia de la velocidad de la luz, que se convirtió en uno de los postulados de la teoría de la relatividad. Esto implicaba que las transformaciones de Galileo no eran correctas.”

<http://www.lawebdefisica.com/apuntsfis/relatividad/>. Accedido 3/10/2014.

¹³⁵ “La teoría de la relatividad especial, también llamada teoría de la relatividad restringida, fue publicada por Albert Einstein en 1905 y describe la física del movimiento en el marco de un espacio-tiempo plano. Esta teoría describe correctamente el movimiento de los cuerpos incluso a grandes velocidades y sus interacciones electromagnéticas y se usa básicamente para estudiar sistemas de referencia inerciales (no es aplicable para problemas astrofísicos donde el campo gravitatorio desempeña un papel importante). Estos conceptos fueron presentados anteriormente por Poincaré y Lorentz, que son considerados como precursores de la teoría. Si bien la teoría resolvía un buen número de problemas del electromagnetismo y daba una explicación del experimento de Michelson-Morley, no proporciona una descripción relativista adecuada del campo gravitatorio. Tras la publicación del artículo de Einstein, la nueva teoría de la relatividad especial fue aceptada en unos pocos años por la práctica totalidad de los físicos y los matemáticos. De hecho, Poincaré o Lorentz habían estado muy cerca de llegar al mismo resultado que Einstein. La forma geométrica definitiva de la teoría se debe a Hermann Minkowski, antiguo profesor de Einstein en la Politécnica de Zürich; acuñó el término ‘espacio-tiempo’ (*Raumzeit*) y le dio la forma matemática adecuada. El espacio-tiempo de Minkowski es una variedad tetradimensional en la que se entrelazaban de una manera indisoluble las tres dimensiones espaciales y el tiempo. En este espacio-tiempo de Minkowski, el movimiento de una partícula se representa mediante su línea de universo (*Weltlinie*), una curva cuyos puntos vienen determinados por cuatro variables distintas: las tres dimensiones espaciales (x , y , z) y el tiempo (t). El nuevo esquema de Minkowski obligó a reinterpretar los conceptos de la métrica existentes hasta entonces. El concepto tridimensional de punto fue sustituido por el de evento. La magnitud de distancia se reemplaza por la magnitud de intervalo.”

http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_relatividad. Accedido 3/10/2014.

- La velocidad de la luz en el vacío es la misma para cualquier sistema de referencia inercial, siendo por tanto independiente del movimiento relativo entre la fuente emisora y el observador.¹³⁶

Einstein, al declarar que la velocidad de la luz es una constante para todos los sistemas inerciales, afirma la no existencia del éter. Por tanto, puso de manifiesto que las entidades fundamentales de la teoría de Maxwell y sus ecuaciones, que gobernaban ya su propia realidad, la realidad energética, no serían los modelos mecánicos, sino *los campos*. Los campos electromagnéticos eran entidades físicas que podían viajar a través del espacio vacío y no podían ser explicadas mecánicamente.

Las repercusiones que tuvieron estos dos escuetos postulados en el marco clásico serán devastadoras en cuanto a la concepción de espacio y tiempo. El tiempo pasa a ser una coordenada más dentro del espacio-tiempo tetradimensional y, además, la coordenada temporal deja de ser absoluta, ya que el tiempo depende del sistema de referencia utilizado.¹³⁷

Por otra parte, la teoría de la relatividad general, que se ocupaba de la teoría relativista del campo gravitatorio, pondrá de manifiesto que la geometría espacio-tiempo se ve afectada por la materia: “la teoría de la relatividad general propone que la propia geometría del espacio-tiempo se ve afectada por la presencia de materia, de lo cual resulta una teoría relativista del campo gravitatorio. De hecho la teoría de la relatividad general predice que el espacio-tiempo no será plano en presencia de materia y que la curvatura del espacio-tiempo será percibida como un campo gravitatorio”.¹³⁸

Así, y pese al empeño de Einstein en encontrar una solución para hacer compatible la relatividad con la mecánica newtoniana, su teoría rompe algunos de los postulados clásicos, como son:

¹³⁶ <http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/3000/3240/html/index.html>. Accedido 3/10/2014.

¹³⁷ El término “espacio-tiempo” alude a la necesidad de considerar de forma unificada la localización geométrica en el espacio y el tiempo, ya que la diferencia entre componentes espaciales y temporales es relativa según el estado de movimiento del observador. De este modo, se habla de “continuo espacio-temporal”. Debido a que el universo tiene tres dimensiones espaciales físicas observables, es usual referirse al tiempo como la “cuarta dimensión” y al espacio-tiempo como “espacio de cuatro dimensiones” para enfatizar la inevitabilidad de considerar el tiempo como una dimensión geométrica más. La expresión “espacio-tiempo” ha devenido de uso corriente a partir de la teoría de la relatividad especial formulada por Einstein en 1905.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio-tiempo>. Accedido 3/10/2014.

¹³⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_relatividad. Accedido 26/2014.

- La independencia de las propiedades dinámicas y cinéticas, ahora recompuestas de forma que espacio y tiempo forman una geometría distinta que la materia puede afectar.
- El no isomorfismo entre niveles descriptivos, ya que las cosas cambian cuanto más nos acercamos a la velocidad de la luz.
- El no representacionismo pictórico, ya que resulta en extremo difícil representar este nuevo entorno geométrico, en el que el espacio-tiempo forma una coordenada más.

La otra gran traba que se encontró en la mecánica newtoniana fue su inaplicabilidad a los fenómenos atómicos y subatómicos. Este modelo resultó insuficiente a la hora de estudiar fenómenos y comportamientos a escala microscópica atómica y subatómica, en donde las leyes de la mecánica clásica no solo no se cumplían sino que incurrían de forma inexorable en constantes paradojas.

Solo tras admitir que las paradojas brotaban al intentar adecuar los fenómenos atómicos y subatómicos a los patrones de la mecánica newtoniana clásica, surgió la formulación de lo que se ha denominado “mecánica cuántica”.

Dicha nueva mecánica, incompatible con los principios de la mecánica clásica propuesta por Newton, exigía una transformación de los conceptos fundamentales de la física que rebasaba cualquier intento de reforma o rectificación de la mecánica newtoniana. Era precisa una representación y una enunciación completamente nueva de los conceptos básicos, de la terminología y de la manera de pensar. Las constataciones de la física cuántica más bien planteaban los contrapostulados del marco clásico:

1. No continuidad.
2. Interdependencia de las propiedades dinámicas y cinéticas.
3. No representacionismo pictórico.
4. No isomorfismo de niveles descriptivos.

La primera enunciación de la no continuidad, en ruptura con la continuidad clásica, quedó planteada con la formulación del *cuanto de acción* de Planck,¹³⁹ una constante, denotada h , que expresa la cantidad denominada “acción” de un proceso físico, esto es, el producto de la energía implicada y el tiempo empleado, y que solo podía tomar valores discretos, es decir, múltiplos enteros de h .

Era la primera vez que la naturaleza no se expresaba de forma continua, sino más bien en saltos de cantidades discretas. Este hecho suponía que no existía una continuidad en las conexiones causales de la naturaleza durante sus cambios energéticos, de modo que tampoco podríamos utilizar la descripción mediante magnitudes continuas, lo que, a su vez, afectaba directamente al *ideal de observación* del sistema, de cuyas transiciones intermedias que no podríamos dar cuenta.

El principio de incertidumbre de Heisenberg (relaciones de indeterminación), para el cual era imprescindible la constante de Planck, determinaba “la imposibilidad de que determinados pares de magnitudes físicas sean conocidas con precisión arbitraria. Heisenberg [...] demuestra su principio de incertidumbre, ley física general que establece la imposibilidad de determinar simultáneamente y con exactitud pares de variables conjugadas derivadas de la dualidad onda-partícula como son la posición de una partícula y su momento o cantidad y dirección de movimiento, ni tampoco su energía y el instante de tiempo en que toma ese valor, ni su masa y la vida media en su estado (por ejemplo en un orbital electrónico), ni la vida media en su estado y el nivel de energía de ese estado. Cuanta más precisión se busca y se obtiene en una magnitud, menos se obtiene en la otra magnitud conjugada. Estas relaciones de la Física Cuántica se llaman relaciones de incertidumbre y en palabras de Heisenberg ‘refutan el principio de causalidad’ en Física.

Sucesivamente, afirma que no se puede determinar, en términos de la física cuántica, simultáneamente y con precisión arbitraria, ciertos pares de variables físicas, como son, la posición y el momento lineal (cantidad de movimiento) de un objeto dado. En otras

¹³⁹ “Constante universal, igual a $6,55 \times 10^{27}$ ergios por segundo. El cuanto de acción es la magnitud fundamental, descubierta [96] por Planck (1900), de la *mecánica cuántica*. Constituye un límite especial entre los micro y los macrofenómenos. La esfera en que es admisible desdeñar la magnitud del cuanto de acción suponiéndolo igual a cero, es la macroscópica. En la esfera de los microfenómenos, en cambio, el cuanto de acción no puede considerarse, en principio, como igual a cero. La importancia fundamental del cuanto de acción estriba en que, gracias a él, se establece una conexión entre las propiedades que se excluyen recíprocamente, que son dialécticamente contradictorias, de los microobjetos. Esta conexión se expresa mediante las conocidas ecuaciones de Louis de Broglie (*Dualismo corpuscular-ondulatorio, Relación de indeterminaciones*).”

<http://www.filosofia.org/enc/ros/cuanto.htm>. Accedido 26/9/2014.

palabras, cuanto mayor certeza se busca en determinar la posición de una partícula, menos se conoce su cantidad de movimientos lineales y, por tanto, su masa y velocidad”.¹⁴⁰

La relación exacta entre ambos pares se obtiene por medio del principio de incertidumbre.

Esta relación de incertidumbre planteaba en sí varios problemas. El primero era la ruptura del *ideal de objetividad* planteado por el marco clásico. La ruptura se producía: a) por el hecho de que esta “incertidumbre” no pudiera ser achacada al proceso de medición sino a la naturaleza misma de lo medido, que a veces se comportaba como onda y otras como partícula, y b) por que la decisión del observador, con respecto a su elección sobre priorizar bien una magnitud u otra del par, le (re)asignaba al observador una función decisiva en el acontecimiento de la medición; de manera que la perturbación de la medida no podría ser descartada porque no tendía a cero y porque, además, la medición misma vendría determinada por la elección del observador.

El *ideal de objetividad* de la ciencia clásica quedó completamente desterrado del mundo cuántico; el observador dejó de ser un mero espectador, testigo imparcial del acontecer natural, y se convirtió en un “creador” de dicho acontecer.¹⁴¹ Las propiedades de los objetos atómicos dependerán de la situación experimental, del sistema con el que se vean obligados a establecer una relación recíproca. El problema era intentar utilizar los conceptos clásicos para describir fenómenos atómicos: ciertos aspectos y/o magnitudes

¹⁴⁰ CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Pág. 50.

Véase también:

“La influencia de Heisenberg en el siglo xx ha sido clave no solo en Física sino también en Filosofía de la Ciencia y en toda la Teoría del Conocimiento. De hecho el indeterminismo y la no causalidad cuántica han hecho tambalearse los pilares sobre los que se apoyaba la tradición cultural occidental. De hecho también los principios físicos establecidos por Heisenberg fueron extrapolados pronto a la Filosofía (incluso por él mismo) y subyacen en el relativismo y en el pensamiento débil abrazado por la cultura moderna. Su impacto llega hasta el ámbito de la religión y de la cosmovisión que cada ser humano tiene de su realidad y de la realidad que le rodea. La revolucionaria física de los cuantos llegó a marcar los postulados de Bertrand Russell, Whitehead y el joven Wittgenstein, de Ernst Mach y sus seguidores posteriores del Círculo filosófico de Viena (Hahn, Neurath, Carnap, Gödel, Kraft, Popper, Lakatos, Kuhn, Feyerabend...), del Círculo filosófico de Breslau y Gotinga (Husserl, Reinach, Edith Stein, Scheller...), cuna del Fenomenologismo y del pensamiento alemán postkantiano... etc. Muchos de los filósofos de Breslau y Gotinga tomaban lecciones de Física, como subraya Edith Stein en su autobiografía, en una tradición filosófica que probablemente nos remonta a Aristóteles. El iniciador del Círculo de Viena, Schlick, se había doctorado en Física con Planck antes de obtener otro doctorado en Filosofía. Los ejemplos pueden multiplicarse.”

NÚÑEZ, A. “En el centenario de Heisenberg”. *La provincia, Diario de las Palmas*; 5/11/2001.

Véanse también:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ArVxolZuI2UJ:www.iuma.ulpgc.es/~nunez/filosofia-ciencia/En%2520el%2520centenario%2520de%2520Heisenberg.doc+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=es>. Accedido 28/08/14.

<http://plato.stanford.edu/archives/win2001/entries/qt-uncertainty/>. Accedido 27/08/14.

http://es.wikipedia.org/wiki/Relaci%C3%B3n_de_indeterminaci%C3%B3n_de_Heisenberg. Accedido 26/9/2014.

¹⁴¹ “La distinción entre propiedades primitivas y derivadas parece esfumarse desde el momento en que también las primeras exigen la intervención externa (no subjetiva) del observador.”

RIOJA, A. “Física y teoría del conocimiento”. *Anales del Seminario de Metafísica*. Número extra. Homenaje a S. Rábade. Ed. Complutense; 1992. Pág. 818.

<http://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/viewFile/ASEM9292220815A/17625>. Accedido 13/7/2015.

clásicamente emparejadas no se podían definir simultáneamente con precisión, de forma que cuanto más se concretaba uno de ellos más incierto era el otro.

Tanto la constante de Planck como el principio de incertidumbre de Heisenberg reformulaban todo el concepto de causalidad clásico, tanto a nivel lógico como a nivel matemático y, también, la concepción clásica de la materia.

A nivel subatómico no se puede afirmar que la materia esté en un lugar definido en un tiempo definido; más bien, como escribe F. Capra, la materia tiene una “tendencia a existir” (espacio), y los acontecimientos atómicos una “tendencia a ocurrir” (tiempo). Esto conlleva que la causalidad, lejos de expresarse como certeza y necesidad, se vea formulada en términos de frecuencia y contingencia. El vínculo que existe entre el antecedente y el subsiguiente, entre causa y efecto, es un vínculo estadístico, impreciso, limitado por las relaciones de incertidumbre de Heisenberg. Así, nunca podremos predecir con certeza un acontecimiento atómico; solo podemos limitarnos a predecir las probabilidades de que ocurra. Tendremos ondas de probabilidad, es decir, tendencias (probabilidades) relacionadas con cantidades que toman la forma de frecuencia de ondas: cantidades matemáticas abstractas con todas las propiedades características de una onda que están relacionadas con la probabilidad de encontrar las partículas en ciertos puntos del espacio en determinados momentos.

De esta manera, en vez de encontrarnos con los objetos de materia sólida del marco clásico, nos encontramos con formas ondulatorias de probabilidades de que varias cosas establezcan una relación recíproca. Dicho lo cual, no se mantendría el *ideal de predictibilidad causal*.

Por otra parte, la noción de complementariedad de Bohr ofrecía una comprensión de estos pares de conceptos clásicos, ya que los entendía como dos imágenes complementarias de la misma realidad.¹⁴² Además, planteaba un problema crucial desde el punto de vista lógico.

Bohr no apelaba, al hablar de complementariedad, a la superposición de imágenes o conceptos compatibles entre sí, sino más bien a la combinación de dos o más elementos entre los que se da una relación de exclusión lógica o empírica para poder obtener una

¹⁴² CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Págs. 39-60.

descripción completa.¹⁴³ Así, desafiando la lógica aristotélica define que *lo contradictorio incompatible es complementario* (los estados de los sistemas cuánticos son incompatibles). Esto lo aplicará a la dualidad onda-corpúsculo de la materia¹⁴⁴ y a la descripción causal del espacio-tiempo. Aceptar esta dualidad fundamental de la materia también compromete la continuidad causal, y por tanto los *ideales de objetividad, observación y determinación causal*.¹⁴⁵

Tras lo expuesto no es necesario señalar que ya no se pueden mantener los dos postulados que restan del marco clásico. Es evidente que no se puede mantener que exista un *isomorfismo de los nivel descriptivos*, ni que podamos hablar de “objeto” siempre en el mismo sentido, ya que nada de lo que sucede en la física atómica sigue los principios mecánicos clásicos. Tampoco podemos decir del mundo atómico que responda a una *representación pictórica* cuando hemos determinado una materia con naturaleza dual, de la que solo podemos medir la probabilidad de su “tendencia a existir” y su “tendencia a ocurrir”.

La física moderna con la teoría de la relatividad, por una parte, y la mecánica cuántica, por otra, derrumbó este marco clásico que tantos siglos llevó edificar, e hizo inaplicables en la “nueva física” muchos de los conceptos incluidos dentro del marco clásico; por ejemplo: el tiempo y el espacio absolutos, la concepción atomista de las partículas como sólidos elementales, la naturaleza estrictamente causal de los fenómenos físicos, o la noción de objetividad clásica con su espectador neutral.¹⁴⁶

¹⁴³ RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. Publicaciones UCM. <http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 26/9/2014.

¹⁴⁴ Actualmente se considera que la dualidad onda-partícula es un “concepto de la mecánica cuántica según el cual no hay diferencias fundamentales entre partículas y ondas: las partículas pueden comportarse como ondas y viceversa”. <http://naturalezadelamateria.wikispaces.com/Principio+de+dualidad+onda-corp%C3%BAsculo+de+Louis+de+Broglie>. Accedido 26/2014.

¹⁴⁵ “Por un lado, la definición del estado de un sistema, tal y como se entiende de ordinario, exige la eliminación de toda perturbación externa, lo que, según el postulado cuántico, excluye también toda posibilidad de observación y sobre todo hace que los conceptos de espacio y tiempo pierdan su sentido inmediato. Si, por otro lado, y con el objeto de hacer posible la observación, admitimos la eventualidad de interacciones con los instrumentos de medida apropiados, que no pertenecen al sistema, se hace imposible, por la naturaleza misma de las cosas, definir de manera inequívoca el estado del sistema y en consecuencia no puede ser cuestión de la causalidad en el sentido ordinario de la palabra. Es preciso, pues, considerar una modificación radical de la relación entre la descripción en el espacio y en el tiempo y el principio de causalidad, que simbolizan respectivamente las posibilidades ideales de observación y de definición, y cuya unión es característica de las teorías clásicas: a partir de la esencia misma de la teoría cuántica debemos contentarnos con concebirlas como aspectos complementarios, pero que se excluyen mutuamente, de nuestra representación de los resultados experimentales.”

BOHR, N. *La teoría atómica y la descripción de la naturaleza*. Alianza Editorial; 1988. Pág. 100.

¹⁴⁶ CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel; 1992. Págs. 50-65.

La formulación de la teoría de la relatividad de Einstein y las distintas interpretaciones y desarrollos de la mecánica cuántica supusieron un nuevo paradigma con respecto a las leyes mecanicistas establecidas por Descartes y Newton que conformaban hasta ese momento lo que entendemos por “ciencia normal”, es decir, la fase en la que un paradigma se convierte en la principal forma de trabajo de una comunidad científica.¹⁴⁷

Este nuevo paradigma, que prospera durante el primer cuarto del siglo XX, y que acumula suficientes hitos para considerarse ciencia normal, tardará mucho tiempo en ser aceptado, dadas sus implicaciones filosóficas, y convivirá, incluso en la actualidad, con el paradigma que le precede, el newtoniano.

Si bien es cierto que la postulación de la mecánica cuántica y la de la teoría de la relatividad no solo han puesto en entredicho los postulados de la mecánica clásica o newtoniana, sino que también han probado científicamente que los postulados en los que esta se basa no son válidos para extensas y determinadas regiones de los fenómenos naturales, también es cierto que ninguno de estos dos campos de la nueva física ha resuelto, por así decirlo, su estatus epistemológico. Por una parte, la coexistencia de los dos paradigmas, el newtoniano y el cuántico-relativista, pone de manifiesto los ámbitos de aplicabilidad de la física cuántico-relativista.¹⁴⁸ Por otra, es necesario aclarar que, aunque la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad muestran de forma unánime los límites y los ámbitos de no aplicabilidad de la mecánica newtoniana, son dos teorías separadas que se ocupan a su vez de fenómenos distintos, y que, a pesar de que se han postulado diferentes propuestas para la unión de ambas regiones de la física no newtoniana, todavía no existe ninguna teoría unificada.

¹⁴⁷ “Considero a los paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica, durante cierto tiempo.”
KUHN, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE; 2006.

¹⁴⁸ “Finalmente, es importante aclarar que los efectos asombrosos de la mecánica cuántica aparecen en sistemas físicos extremadamente pequeños, tenues y livianos, pero para sistemas físicos grandes, como los que nosotros percibimos con nuestros sentidos, estos efectos asombrosos se promedian, se cancelan, y emerge así el comportamiento ‘normal’ que acostumbramos a percibir.”
DE LA TORRE, A. C. “Contracorriente: usos y abusos de la mecánica cuántica”. *Pensar. Revista Iberoamericana para la Ciencia y la Razón*. Vol. 2, n.º 4. <http://www.pensar.org/2005-04-contracorriente.html>. Accedido 22/08/14.

1.4. Consecuencias epistemológicas de la ruptura del marco clásico

Cuando apuntamos que la formulación de la teoría de la relatividad y de la mecánica cuántica supone una ruptura de paradigma, aludimos a dos hechos correlativos y en cierto modo imbricados:

- Por un lado, a la circunstancia de que dichas formulaciones suponen una irrefutable separación de la mecánica clásica, inválida, desde el punto de vista científico, a la hora de dar cuenta de aquellos fenómenos de los que estas otras dos ramas de la física se ocuparán en adelante.
- Y, por otro, a la coyuntura que dicho alejamiento instaaura con respecto al planteamiento reduccionista de la ciencia, es decir, acerca del cuestionamiento de los enfoques y de los métodos generales del conocimiento científico.

Sobre el primer punto no cabe discusión alguna dentro del ámbito estrictamente disciplinar de la física: la física clásica no alcanza a describir ni a explicar los fenómenos de los que la mecánica cuántico-relativista se encarga; pero, con respecto al segundo asunto, en lo relativo a las repercusiones a nivel filosófico del cisma entre lo newtoniano y lo cuántico-relativista, ha habido largas disertaciones y desavenencias dentro del mismo círculo de los físicos.¹⁴⁹ En la actualidad sigue vigente la misma convulsión original que se produjo entre los químicos y los físicos implicados en su formulación, que se vieron abocados a preguntas, dilemas y reflexiones que traspasaban el ámbito de la física acercándose a una aproximación filosófica de aquello que estaban vivenciando en un recinto puramente científico-empírico.¹⁵⁰

La novedad no era que la comunidad filosófica reflexionara sobre un planteamiento científico —esto había sido parte de la filosofía, primero como filosofía de la naturaleza,

¹⁴⁹ Un ejemplo de ello son las conocidas discusiones y divergencias entre dos de las figuras claves la física moderna, Albert Einstein y Niels Bohr.

BOHR, N. *Discussion with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics*. Schilpp; 1949. Págs. 199-241. <https://www3.nd.edu/~dhoward1/Revisiting%20the%20Einstein-Bohr%20Dialogue.pdf>. Accedido 25/8/14.

¹⁵⁰ Véanse algunas obras solo para ilustrar dicha repercusión:

HEISENBERG, W. *Physics and Beyond: Encounters and Conversations*. HarperCollins Publishers; 1971.

BOHM, D. *Wholeness and the Implicate Order*. Routledge; 1980.

BUTTERFIELD, J. y EARMAN, J. (eds.). *Philosophy of Physics, Parts A and B*. Elsevier; 2007.

CALLENDER, C. y HUGGETT, N. *Physics Meets Philosophy at the Planck Scale*. Cambridge Univ. Press; 2001.

D'ESPAGNAT, B.:

Une incertaine réalité; le monde quantique, la connaissance et la durée. Gauthier-Villars; 1985.

Veiled Reality. Westview Press; 2003.

On Physics and Philosophy. Princeton Univ. Press; 2006.

luego como filosofía de la ciencia, y finalmente como filosofía de la física, que estudia las cuestiones filosóficas fundamentales implicadas en la física moderna—, sino que la comunidad de físicos terminara debatiendo en estos términos filosóficos.¹⁵¹

Las conclusiones contraintuitivas e ilógicas a las que la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica conducían produjo, y todavía provoca, grandes desavenencias entre físicos teóricos, epistemólogos y filósofos de la ciencia. Divergencias que excedían los límites mismos de las teorías físicas y por las que se vieron arrastrados a cuestionar no solo el paradigma newtoniano, sino incluso el proceder mismo de la ciencia. Las paradojas que ofreció la mecánica cuántico-relativista ponían en duda tanto conceptos metafísicos como conceptos estrictamente formales de la lógica —e incluso de la otra ciencia formal, las matemáticas, que vio un resurgimiento y una nueva lectura de la estadística, de vital importancia para la mecánica cuántica— hasta entonces utilizada.

Las primeras dos consecuencias que se desprenden de la ruptura con el marco clásico afectan directamente a la teoría del conocimiento y, por tanto, a las teorías de la construcción de un conocimiento científico, a la forma de “fabricar” las ciencias:¹⁵²

1. En primer lugar, como consecuencia de dicha escisión, se pasó a considerar la ciencia no como ciencia objetiva sino como ciencia epistémica.¹⁵³

¹⁵¹ Los asuntos a los que los temas y las controversias de la física moderna conducían habían pertenecido hasta hacía algunos siglos a la metafísica y a la filosofía de la naturaleza —el estudio de la causalidad, la naturaleza del espacio, el tiempo y la materia—, por lo que no era sorprendente que una vez tocados volvieran a aparecer ciertas preguntas que atañían no solo a la física sino también a la filosofía y, en especial, a la metafísica, la lógica y la filosofía de la ciencia. Tal fue la repercusión filosófica y epistemológica, no ya científica, que surgió una nueva rama de la filosofía de la ciencia, denominada “filosofía de la física”, que estudia las cuestiones filosóficas fundamentales implicadas en la física moderna. “No obstante, es bien sabido que la teoría cuántica vino a poner fin a este ideal de objetividad, suscitando cuestiones de orden epistemológico y ontológico, que hasta entonces no habían precisado ser debatidas en el seno de la ciencia natural por los propios científicos creadores de las teorías. En filosofía, en cambio, la edad de la inocencia había sido superada hace siglos: las obras de Hume y de Kant, entre otros, habían despertado a los filósofos del ‘sueño dogmático’, consistente en creer en un mundo objetivo regido por leyes causales, que se presenta al conocimiento humano tal y como es en sí mismo. En el ámbito filosófico, cuestiones relativas a la objetividad científica, a la racionalidad de la ciencia, a los métodos de aprehensión de lo real, a la viabilidad de tal empresa, etc., vienen siendo planteadas, con anterioridad al siglo xx, desde los más variados ‘-ismos’: realismo, instrumentalismo, positivismo, fenomenismo... La novedad, por tanto, reside en el hecho de que estas cuestiones filosóficas, en el precedente siglo, hayan pasado a ser debatidas por la propia comunidad de físicos. En concreto, las cuestiones filosóficas planteadas por la teoría cuántica, en especial desde la tercera década del siglo xx, se han debatido en el contexto de las denominadas ‘interpretaciones de la mecánica cuántica’, que comenzaron a aparecer con posterioridad al establecimiento de los respectivos formalismos matemáticos de Heisenberg y Schrödinger entre 1925 y 1926.”

CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora RIOJA NIETO, A.]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004. Pág. 2. <<http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>>.

¹⁵² La teoría de la relatividad, por un lado, y la mecánica cuántica, por otro, supusieron dos grandes cambios en lo que respecta a la forma de pensamiento y de análisis, todavía no acogidos en la actualidad por muchas de las llamadas ciencias duras.

¹⁵³ Volveremos sobre este punto en el siguiente apartado (“2. La medicina convencional tras la ruptura del marco epistemológico clásico”) del presente capítulo.

2. En segundo lugar, dicho cisma supuso el abandono de la concepción mecanicista del mundo a favor de una óptica cuyas bases, a la luz de lo descubierto, serían la integración y la interdependencia, que posibilitaron la aparición de perspectivas sistémicas no reduccionistas, como veremos en el capítulo III, “Un cuerpo: un sistema complejo”.

En definitiva, comprometerse con la nueva perspectiva cuántica y relativista implicaba, e implica todavía, reformular la relación entre el hombre y el universo.¹⁵⁴

Una última consecuencia de la disyunción entre física y biología es el lugar que en adelante se le otorgará al concepto de tiempo. Lo único que podemos anticipar en esta ocasión es que, ante una tradición que había priorizado el espacio frente al tiempo, el tiempo reclamará ahora su lugar.

Para exponer las siguientes consecuencias seguiremos el mismo esquema utilizado en el epígrafe “1.3. Consecuencias epistemológicas del marco clásico” del capítulo I, a fin de clarificar mejor lo que de ellas se infiere.

1. **Causalidad.** “Sea la postura la que sea, el problema de la causalidad viene formulándose hace decenios en la encrucijada entre el determinismo clásico y el indeterminismo cuántico, desde el momento en que se descubrieron hechos que claramente no encajan en la teoría causal, clásica, ni quizá en ninguna otra que pueda preciarse de seguir llamándose ‘causal’ (porque efectivamente, p. e., una teoría estadística de la causalidad no trata ya de la ‘causa’).”¹⁵⁵

Cuando expusimos las consecuencias del marco clásico insinuamos que bajo su concepción de la causalidad yace una lógica que no es otra que la aristotélica. La lógica del marco clásico y el desarrollo posterior de su correlato matemático se circunscriben al aparato lógico aristotélico, que estaba basado en tres principios inquebrantables, a saber, el *principio de identidad*, el *principio de no contradicción* y el *principio del tercero excluso*. Los tres constituyeron durante muchos siglos una tríada inmune no solo dentro de su propio ámbito lógico, sino también desde un desarrollo matemático específico que aportaba continuidad y consistencia al “implementar” un *plan causal*

¹⁵⁴ BOHM, D.:

Quantum Theory. Dover Publications; 1989.

Wholeness and the Implicate Order. Routledge & Kegan Paul. Londres; 2002.

¹⁵⁵ REGUERA, I. “Teorías actuales de la causalidad en Filosofía de la Ciencia”. *Estudios del Departamento de Historia de la Filosofía. Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*; 1980. Pág. 364.

que sostenía y acompañaba la investigación sobre el conocimiento y la realidad.¹⁵⁶ Ese plan causal es el que puede ser considerado como relativo o perteneciente a un ámbito más metafísico, entendiendo por esto que se circunscribe a un marco conceptual determinado, a una visión del mundo: La causalidad “no es, pues, una generalización empírica de la ocurrencia repetida de pares de sucesos asimétricos, propincuos y contiguos, sino la comprensión de la *estructura teórica* de un fenómeno natural. Es una reconstrucción teórica de un acontecimiento, una explicación ‘cargada de teoría’. Una explicación en la que el acontecimiento se ve dentro de un ‘intrincado esquema de conceptos’ o en un contexto de parámetros teóricos. De tal modo es así que, fuera de ese contexto, las palabras explicativas no tienen sentido, ni se puede entender ninguna de ellas sin comprender toda la trama conceptual, puesto que cada una contiene implícitamente todo el modelo (p.e., cualquiera de las figuras o de los movimientos del ajedrez). Los términos de explicación causal pertenecen al lenguaje determinado de una ciencia, y en él es donde adquieren su sentido explicativo o causal no en la empiría donde no hay experiencias de terceras entidades causativas ni de vínculos sustanciales de causalidad. ‘Causa’ y ‘efecto’ son *palabras situadas a niveles teóricos diferentes* en el lenguaje conceptual de una disciplina. Solo por ello podemos explicar, en el campo médico p. e., las cicatrices por su referencia a las heridas”.¹⁵⁷

La antigua lógica de las proposiciones, fiel a la distribución ontológica que sus tres principios la conferían —*principio de identidad, principio de no contradicción y principio del tercero excluso*—, había devenido, después de su emancipación y secularización moderna, en lógica de las leyes racionales o empíricas del espíritu humano o, si se quiere, en lógica de los imperativos inteligibles o pragmáticos del conocimiento o, incluso, en lógica de la naturaleza profunda de las cosas, de la verdad objetiva. En dicha transformación los tres principios fundamentales se habían mantenido intactos hasta que la nueva física vino a destaparlos con cada uno de sus nuevos datos experimentales.

El cuanto de acción de Planck tiró por tierra la causalidad clásica. La enunciación de la naturaleza discreta de los fenómenos cuánticos no deja lugar para una causalidad

¹⁵⁶ Para una crítica a este plan causal y a los principios aristotélicos en tanto que determinados por una metafísica subyacente y, por tanto, no neutral, así como para el desarrollo de lógicas del *tercero incluso*, véase: LUPASCO, S. *L'énergie et la matière vivante* (ed. BERTRAND, J.-P.). Editions du Rocher; 1987. Para la crítica del Círculo de Viena, véase: CÍRCULO DE VIENA. *Manifiesto*. Centro de Estudios de Filosofía Analítica. <http://www.cesfia.org.pe/zela/manifiesto.pdf>. Accedido 13/7/2015.

¹⁵⁷ REGUERA, I. “Teorías actuales de la causalidad en Filosofía de la Ciencia”. *Estudios del Departamento de Historia de la Filosofía. Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*; 1980. Págs. 365-368.

clásica construida bajo las asunciones de continuidad y linealidad y dejará en la causalidad clásica “secuelas” permanentes. Ya no habrá garantía en la correlación entre naturaleza, intensidad y orden de la cadena causal de los procesos cuánticos, lo que por fuerza posee otras repercusiones lógicas, matemáticas y experimentales. La lógica aristotélica ya no sirve puesto que se ha descubierto como tautológica, y la metafísica que la sustentaba tampoco encuentra cabida. En el intento de búsqueda de una nueva lógica se circunscriben todas las interpretaciones a las que hemos asistido desde la postulación cuántica. Los grandes principios que habían mantenido el aparato constitutivo de la ciencia moderna se desvanecen.¹⁵⁸

Es imposible mantener el *principio de identidad* cuando no podemos determinar la posición y el momento de ninguna de las partículas elementales, ya que no habrá forma de distinguir una partícula elemental de otra, lo que nos aleja de las partículas como materia en el sentido estricto y nos deja en su lugar un conjunto de acontecimientos sometidos a sus propias relaciones de indeterminación.

La dualidad intrínseca onda-corpúsculo de las partículas elementales abole el *principio de no contradicción* porque afirma ser A y no A. Simultáneamente, tampoco se mantiene el principio del tercero excluido, porque la naturaleza dual corpuscular y vibratoria coexiste hasta que, solo mediante la observación, actualice como uno u otro.

Lo que se desprende de esta quiebra de lo causal es que existen sistemas que no pueden ser descritos ni explicados como sistemas cerrados, ni por los pequeños cambios continuos que se suceden en su evolución, ya que esta es discreta, y que la sumatoria de causas y efectos no nos llevan hacia delante o hacia atrás en el tiempo ya que este no es un continuo reversible, sino un factor dinámico a tener en cuenta.

Tampoco será posible estudiar estos sistemas solamente atendiendo a la constitución material, puesto que desaparecen los objetos, los componentes, las partes constituyentes de identidades, y surgen los “acontecimientos energéticos”. Luego, por primera vez, nos encontramos con que la forma (lo fenoménico, los modos de relación, modos de medición) está ganando terreno a la sustancia.

Las repercusiones de este declive repercuten, por un lado, en las matemáticas, que tendrán que dar paso a la probabilística y, como veremos un poco más adelante, a unas

¹⁵⁸ Como ya hemos repetido en varias ocasiones, este debate de la interpretación cuántica y sus repercusiones epistemológicas ocupó gran parte de las conversaciones de los principales científicos que contribuyeron a su formulación y desarrollo y a los de la relatividad, y sigue todavía abierto. Todas las interpretaciones posibles —incluida la decoherencia, que no deja de ser otra interpretación más— que se han desprendido de las implicaciones que derivan de estas teorías no dejan de ser propuestas para desarrollar una lógica capaz de subsumir los fenómenos que se encontraron experimentalmente.

matemáticas cada vez más cualitativas y, por otro, en la conceptualización de los diseños experimentales puesto que ahora habrá de tenerse en cuenta al “no espectador”.

2. Dualidad. Ni la equivalencia einsteiniana de masa y energía ni el develamiento de la naturaleza intrínseca de las partículas elementales como corpusculares y vibratorias permiten continuar con la ingenua diferencia entre sustancia y accidente, o sustancia y forma, porque se ha revelado que la sustancia depende de lo fenoménico, y de cómo esto es llevado a cabo, para *revelarse*. La supremacía de la sustancia ya no se sostendrá puesto que, en este contexto, la sustancia no puede subsistir sin la forma.

Tal disposición es lo que llevará desde distintas disciplinas a plantear un escenario epistemológico distinto que permita integrar algunos de los aspectos de esta nueva forma de dualidad imposible de despreciar, ya que es constitutiva de los elementos últimos de la naturaleza. Surgirán propuestas como la complementariedad de Bohr, las perspectivas sistémicas en biología, etc.¹⁵⁹

3. Marco espacio-temporal. Uno de los descubrimientos más impactantes del escenario cuántico-relativista acerca del marco espacio-temporal fue la revelación de que no solo no era independiente de la materia, de los cuerpos o átomos y sus fenómenos, sino que tampoco lo era con respecto al observador, de manera que los *ideales de universalidad del espacio y el tiempo*, en cuanto absolutos, y *de objetividad del conocimiento*, en tanto que producido por un observador objetivo, habían caído.

Puesto que las partículas subatómicas no admiten una localización definida ni continua, la validez del marco espacio-temporal se desvanece.¹⁶⁰ Las relaciones de incertidumbre ponen de manifiesto que las propiedades geométricas ya no son independientes de las dinámicas, hecho que exige la renuncia a los conceptos de posición e instante como variables determinadas y conjugadas y, lo que es mucho más extremo, fuerza a abandonar la idea de un objeto permanente y discernible.

¹⁵⁹ RIOJA, A. “Einstein: el ideal de una ciencia sin sujeto”. *Revista de Filosofía* 1989; NP 2/87-108. Madrid: Editorial Universidad Complutense.
<https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF8989110087A/12252>. Accedido 13/7/2015.

¹⁶⁰ De igual forma, desaparece la distinción entre propiedades primitivas y derivadas, ya que las propiedades primitivas exigirán ahora la intervención externa de un observador.

Al perder la posibilidad de distinción en base al espacio que ocupan en un determinado momento de tiempo dado, las partículas elementales también pierden su individualidad, ya que nada podrá servir de pista para distinguir una de otra.¹⁶¹

Tampoco podremos subsumir bajo las mismas categorías lo grande y lo pequeño, lo mesofísico y lo microfísico; la consecuencia de ello es que se establece un abismo entre los cuerpos y sus elementos últimos, lo que obliga a admitir en cierta manera que el estudio de las partes últimas que conforman la materia, su sustancia, no explica por completo (o en absoluto si vemos su nivel de contradicción) los cuerpos que constituyen.

Por otra parte, como última consecuencia, siguiendo la interpretación de la Escuela de Copenhague, las partículas elementales no tienen propiedades geométricas o dinámicas “en sí”, sino que tales propiedades serían un “aparato de medida que dan cuenta de ellas”;¹⁶² esto es, necesitan de la intervención externa de un observador, entendiendo por tal el método, aparato y sujeto que lleven a cabo las mediciones, una vez determinado qué será lo que se elegirá medir. A esto hay que sumar las puntualizaciones a las que obliga el cuanto de acción de Planck. Puesto que ya no hay continuidad, no podemos atribuir a las partículas ninguna característica constante en el espacio-tiempo que sea independiente de los actos discontinuos de medición, lo cual significa que, de una manera u otra, el acto de la observación afecta la realidad de lo observado.

4. Espacialidad frente a temporalidad. Cuando en 1935 apareció el artículo conjunto de Einstein, Podolsky y Rosen, que daría lugar a la conocida paradoja EPR, no se imaginaba lo que de él se desprendería. No fue otra cosa que el llamado *principio de no separabilidad o no localidad* de los sistemas cuánticos.¹⁶³ Dicho principio establece que dos partículas que han interactuado en el pasado seguirán constituyendo un sistema no separable, por mucho que ambas se distancien espacialmente; esto es, no se puede establecer una función de onda para cada partícula de forma separada, sino que

¹⁶¹ RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. *Revista de Filosofía*. 3.^a época. Vol. V (1992); núm. 8. Págs. 257-282. Madrid: Editorial Complutense.

<http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 13/7/2015.

¹⁶² “Es más, de acuerdo con la Escuela de Copenhague, al electrón y demás partículas elementales no les corresponden propiedades geométricas y dinámicas ‘en sí’, sino solo en tanto que un aparato de medida da cuenta de ellas.”

RIOJA, A. “Física y Teoría del conocimiento”. *Anales del Seminario de Metafísica*. Número extra. Homenaje a S. Rábade. Ed. Complutense; 1992. Pág. 818.

<http://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/viewFile/ASEM9292220815A/17625>. Accedido 13/7/2015.

¹⁶³ ABAL, G. *Paradoja EPR y desigualdades de Bell: pruebas experimentales, estado actual*. Montevideo: Instituto de Física; 2007. <http://www.fing.edu.uy/~abal/trabajos/tDET.pdf>. Accedido 13/7/2015.

solo se le puede atribuir una función de onda al conjunto que forman las dos. Así, cualquier operación de medida que se efectúe en una tendrá influencia sobre la otra independientemente de la distancia que las separe.

La paradoja EPR, desarrollada desde la visión del físico David Bohm, denota que nos enfrentamos a una naturaleza y un universo en los que cuenta la “narratividad”, la historia conjunta vivida por los sistemas, así como la imposibilidad de interpretar las partículas elementales como “los elementos mecánicos de una realidad fija que existen separadamente”.¹⁶⁴

De esa manera, a la espacialidad de los sistemas cerrados mecanicistas y reduccionistas se opone ahora una temporalidad en la que se incluyen los aspectos dinámicos de lo *real*, como los cambios y el tiempo, cuestiones que habían sido obviadas debido a los problemas que planteaban.¹⁶⁵

La paradoja EPR no es una excepción dentro de lo que muestra la nueva física nacida en los albores del siglo xx. También Bohr apunta algo parecido a las tesis de Bohm con su interpretación de la dualidad onda-corpúsculo desde su propuesta de la complementariedad:¹⁶⁶ “La definición del estado de un sistema —afirma Bohr— exige la eliminación de toda perturbación externa, lo que, según el postulado cuántico, excluye también toda posibilidad de observación y sobre todo hace que los conceptos de espacio y tiempo pierdan su sentido inmediato. Si, por otro lado, y con objeto de hacer posible la observación, admitimos la eventualidad de interacciones con los instrumentos de medida apropiados que no pertenecen al sistema, se hace imposible por la naturaleza misma de las cosas, definir de manera inequívoca el estado del sistema y en consecuencia no puede ser cuestión de la causalidad en el sentido ordinario de la

¹⁶⁴ BOHM, D. *La totalidad y el orden implicado*. Barcelona: Kairós; 2008. Págs. 36-38.

¹⁶⁵ Queremos decir los cambios que van más allá del estudio del movimiento propuesto por Newton.

“Y es que las propiedades de las porciones de extensión encerradas en ciertos límites constituyen un ideal de inteligibilidad sobre el que Descartes ha edificado toda su filosofía. En cambio, cuando se trata de atender a aspectos dinámicos de lo real, tales como el tiempo o el movimiento, los problemas afloran por doquier (piénsese, por ejemplo, en las dificultades de Newton a propósito del concepto de fuerza gravitatoria).”

RIOJA, A. “Biología, cosmología y filosofía en Henri Bergson”. *Los Filósofos y la Biología. Thémata* 1998; Núm. 20. Págs. 123-124. <http://institucional.us.es/revistas/themata/20/06%20Rioja.pdf>. Accedido 13/7/2015.

¹⁶⁶ “En el Congreso de Como, Bohr introduce los términos ‘complementario’ o ‘complementariedad’ en expresiones como ‘aspectos complementarios’, ‘teoría de la complementariedad’ o ‘descripciones complementarias’ (en escritos posteriores utilizará otras expresiones diversas) para referirse tanto a la descripción causal en el espacio-tiempo como a la dualidad onda-corpúsculo, y ya no abandonará esta filosofía de la complementariedad a lo largo de sus más de 40 años de vida física e intelectual. Es verdad que nunca ofrece una definición de la complementariedad propiamente tal, pero sí diferentes caracterizaciones que permiten determinar cuáles son sus rasgos fundamentales.”

RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. *Revista de Filosofía*. 3.^a época. Vol. V (1992); núm. 8. Págs. 257-282. Madrid: Editorial Complutense. Pág. 270.

<http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 13/7/2015.

palabra. Es preciso pues considerar una modificación radical de la relación entre la descripción en el espacio y en el tiempo y el principio de causalidad, que simbolizan respectivamente las posibilidades ideales de observación y de definición, y cuya unión es característica de las teorías clásicas”.¹⁶⁷

La última puntualización acerca de este tema tal vez sea la ya señalada irreductibilidad de la física a la biología y viceversa.

No solo hay un concepto de tiempo con flechas que avanzan en direcciones opuestas, una del orden al desorden y la otra del desorden al orden, respectivamente, sino que también vemos que ante la priorización de la espacialidad del conocimiento de la física se opone la temporalidad que se explicita desde la perspectiva biológica, oposición que, como ya denunciaba Bergson, habría conducido a una asimetría entre espacio y tiempo como aproximaciones al conocimiento de lo real. En este sentido, el trabajo de Ilya Prigogine plantea esta misma cuestión desde la propuesta de instaurar una jerarquía de la termodinámica sobre la mecánica; es decir, del cambio y el tiempo frente al espacio.¹⁶⁸

A modo de conclusión de este apartado, podemos recoger lo que David Bohm señala, desde la conciencia del cambio que plantea la mecánica cuántica y la relativista, de que: “el abandono del concepto de análisis del mundo en partes relativamente autónomas, existentes por separado pero en interacción, es un cambio básicamente relevante dentro del orden descriptivo que requiere la teoría cuántica. Ahora se está dando la máxima importancia a la totalidad no dividida, en la cual el instrumento de observación no puede separarse de aquello que es observado” [razón por la cual] “la ciencia misma está exigiendo un nuevo concepto del mundo que no sea fragmentario, en el sentido de que el método de analizar separadamente las diferentes partes que constituyen el mundo no funciona muy bien en la física moderna”.¹⁶⁹

Después de haber atravesado las cuestiones epistemológicas, que son, sin lugar a duda, cuestiones propedéuticas para el desarrollo de la medicina, tanto de la denominada convencional como de su supuesta antípoda, la alternativa, estamos en condiciones de

¹⁶⁷ Citado en:

RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. *Revista de Filosofía*. 3.^a época. Vol. V (1992); núm. 8. Págs. 257-282. Madrid: Editorial Complutense. Pág. 263.

<http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 13/7/2015.

¹⁶⁸ PRIGOGINE, I. *The end of certainty* (1.^a ed.). Free Press; 1997.

¹⁶⁹ BOHM, D. *La totalidad y el orden implicado*. Kairós; 1988. Pág. 192.

distinguir los caminos que se abrieron para la medicina y de detallar algunos de los desarrollos que se produjeron. Analizaremos qué tipo de herencia dejó “el marco” cuántico-relativista y qué uso hicieron de él ambas medicinas.

2. LA MEDICINA CONVENCIONAL TRAS LA RUPTURA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO

Establecer el comienzo de la interrelación de la medicina con la biología y la física resulta en extremo complicado puesto que el vínculo de dichas ciencias con la medicina toma la forma de una simbiosis remota.

Lo que sí podemos hacer es establecer y ejemplificar la importancia que han tenido tanto la física como la biología para el desarrollo médico a partir de la última década del siglo XIX. Dicha importancia fue tal que modificó para siempre lo que entendemos por medicina.¹⁷⁰ Aunque en muchos casos la física y la biología conforman una unidad compenetrada cuando se trata de sus aplicaciones en el campo médico, puesto que la utilización de una hace necesario el contexto de la otra, intentaremos diferenciar los aportes de cada una de ellas:

1. Lo que han supuesto en el contexto médico.
2. Las implicaciones que sus paradigmas y las crisis de estos han conllevado para la medicina convencional y la alternativa.

Comenzaremos por la física, con la repercusión que tuvieron los avances en este campo a partir de finales del siglo XIX y principios del XX.

Durante los últimos años del siglo XIX se produjo una silenciosa revolución que culminaría con una reformulación completa de la idea que se tenía de la materia, mediante los postulados de la mecánica cuántica y de la teoría de la relatividad, si bien en ese momento tan solo se plasmaba como ciertas “incoherencias” en el comportamiento de la

¹⁷⁰ Hemos de clarificar que todas las aportaciones a la medicina realizadas por ambas ciencias habrían sido imposibles sin la participación de la ingeniería y de la matemática aplicada; el trabajo conjunto entre la física y/o la biología y la medicina con la ingeniería ha producido los equipos tecnológicos necesarios para el avance; mientras que el trabajo con la matemática aplicada, como ciencia formal, ha dado lugar a la interpretación de datos, imágenes, etc., captadas por tales tecnologías.

SCHREINER, J. L. *Three Nobel Awards That Highlighted the Influence of Physics on Medicine*. Association Canadienne des Physiciens et Physiennes. Queen's University / Cancer Centre of Southeastern Ontario. <http://www.cap.ca/fr/node/2533>. Accedido 16/9/2014.

materia tal y como era concebida. Estas “incoherencias” tenían que ver con determinada propiedad de algunos elementos químicos inestables de emitir radiaciones espontáneamente al desintegrarse, propiedad que Marie Curie denominó “radioactividad”.

En este momento ya se había formulado el concepto de átomo, al que se concebía como un objeto simple compacto e indivisible de acuerdo con la teoría que Dalton proponía modelos atómicos geométricos y mecánicos. Asimismo, la mecánica newtoniana había traspasado con éxito las barreras de lo macroscópico y había podido explicar el comportamiento de sólidos, líquidos y gaseosos en términos de movimiento de las partículas elementales. Aún así, ni el modelo atómico de Dalton, ni los éxitos de la mecánica newtoniana podían explicar esa energía que se originaba en el átomo mismo, lo que llevo a suponer que su estructura era mucho más compleja de lo que se había supuesto hasta entonces. Fue el comienzo de la era de la teoría atómica, que culminaría en el siglo XX.

La repercusión y la influencia de estas “incoherencias” y de sus posteriores implicaciones fueron casi inmediatas en el campo de la medicina debido a varios factores pero, principalmente, porque uno de los descubrimientos estuvo desde el principio ligado a la visión médica.

En 1895 Wilhelm Röntgen descubrió los rayos X, y una de las primeras imágenes que fueron captadas con esta técnica fue la morfología esquelética de su propia mano. Por tanto, desde el principio, este descubrimiento experimentó una extrapolación y una aplicación en la medicina que podemos definir como revolucionaria.

Por primera vez en la historia de la medicina se podía literalmente *ver dentro*, y ver dentro no de cualquier manera si no de tres formas hasta entonces insólitas:

- Se podía ver dentro de un cuerpo vivo;
- en movimiento; y
- de manera no invasiva.

Este descubrimiento significaba, de hecho, toda una nueva perspectiva médica, una novedosa aproximación a la fisiología, a la enfermedad, al paciente.

A los rayos X les siguieron dos descubrimientos más que definirían el curso histórico, lógico, teórico y práctico de las disciplinas médicas:

El primero de ellos fue el descubrimiento por parte de Henri Becquerel en 1896 de las radiaciones producidas por las sales de uranio, independientes de la forma química en la

que se encontrara el elemento, y que producían, al ponerlas en contacto con la placa fotográfica, los mismos efectos que al encontrarse en presencia de los rayos X.

Y el segundo fueron los descubrimientos de Marie Curie, quien elige los hallazgos de Becquerel como tema de su tesis doctoral, lo que le llevó al descubrimiento de otros elementos radioactivos como fueron el torio, el polonio y el radio.

Estas tres revelaciones constituyeron la base, todavía tosca e incompleta, de lo que hoy conocemos como medicina nuclear.¹⁷¹

Su subsiguiente desarrollo fue posible gracias al establecimiento de sus fundamentos biológicos, que presentaban ciertos patrones de reacción de determinados componentes o células del organismo ante la presencia de particulares sustancias o partículas (marcadores) que permitían observar procesos concretos dentro del cuerpo y verlos en imágenes. La medicina nuclear permite detectar a través de imágenes actividades funcionales y moleculares dentro del cuerpo, lo que facilita el estudio del funcionamiento de una parte concreta, órgano o sistema, e indica si existen alteraciones moleculares.

A partir de ese momento el avance de la medicina nuclear, y por extensión todas las especialidades médicas, fue espectacular e imparable. Gracias al trabajo conjunto de ingenieros, científicos y médicos se conformó lo que hoy conocemos como medicina nuclear, una especialidad principalmente diagnóstica pero también utilizada como tratamiento.¹⁷² Podemos afirmar que sin esta especialidad, o subespecialidad, médica la medicina a día de hoy no se parecería en nada a lo que actualmente se practica en cualquier institución médica.

¹⁷¹ Desde 1910 hasta 1951 se progresa en el abordaje de los principios de marcadores; George Hevesy desarrolló estos principios y fue el primero en aplicarlos a un sistema biológico, las plantas, en 1923. Blumgart y Weiss serían los primeros en utilizar los marcadores radioactivos en personas en 1927, con los que midieron el tiempo de duración del recorrido de la sangre desde un brazo hasta el otro, usando como detector de radiación una cámara de niebla. En 1930, se hizo posible con el ciclotrón de Lawrence producir de forma artificial nuevos radionúclidos, lo que amplió el rango de procesos biológicos que podían ser estudiados. El segundo gran impulso en este tipo de investigaciones vino determinado por la facilidad para conseguir isótopos radioactivos; al final de la Segunda Guerra Mundial, las instalaciones de reactores nucleares que fueron diseñadas para el programa de armamento nuclear por parte del Proyecto Manhattan podían producir gran cantidad de estos isótopos radioactivos, hecho que facilitaba su uso médico. A partir de los años cincuenta del siglo XX, se hizo posible el desarrollo de una tecnología que permitiese sustituir el conteo de los puntos de medida por la obtención de imágenes de la distribución de los núclidos en el cuerpo; en 1951 Benedit Cassen desarrolló el escáner rectilíneo, y en 1957 Hal Anger aportó la cámara que lleva su nombre y fue el predecesor de los sistemas de imágenes de un solo fotón. Finalmente, en el desarrollo matemático se halló la clave para reemplazar la visión bidimensional por una vista tridimensional real de la radioactividad en el cuerpo, gracias al cual se pudieron reconstruir las imágenes tomadas por secciones, tomográficas, de un conjunto de vistas angulares alrededor del paciente. Este último aporte matemático permitió una nueva revolución en la imagen médica, que dio lugar en los siguientes años a tecnología como el CT, PET, SPECT, MRI. CT (en inglés, *computed tomography*) o TAC: tomografía (axial) computarizada (el escáner); PET (en inglés, *positron emission tomography*): tomografía por emisión de positrones; SPECT (en inglés, *single photon emission computed tomography*): tomografía computarizada de emisión monofotónica; MRI (en inglés, *magnetic resonance imaging*): (imagen por) resonancia magnética.

CHERRY, S. R.; SORENSON, J. A. y PHELPS, M. E. *Physics in Nuclear Medicine*. Elsevier; 2012.

¹⁷² <http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=gennuclear>. Accedido 18/9/2014.

Sin duda, no hablaríamos de detección o diagnóstico precoz, aspecto fundamental del avance en medicina preventiva; tampoco tendríamos una información tan fiable como la que poseemos sobre el estado de la alteración o del funcionamiento del cuerpo, su gravedad y su extensión, lo cual complicaría mucho, entre otras cosas, la elección de tratamiento. Sin la medicina nuclear se tornaría más difícil evaluar la respuesta de un paciente a un tratamiento o procedimiento concreto, y no se podrían realizar muchas de las cirugías que se practican actualmente y que se apoyan en la medicina nuclear —en particular, la cirugía radioguiada—.¹⁷³ Perderíamos también una herramienta terapéutica primordial en los entornos de la radioterapia y la radioinmunoterapia.

En definitiva, podemos afirmar que uno de los pilares de la medicina actual es este *poder ver dentro* de esta particular manera, *in vivo*, a nivel funcional y molecular, facilitado por la tecnología, la física y la interpretación médica de la medicina nuclear y de la radiología.

Como indicábamos antes, el otro pilar sobre el se ha asentado la medicina actual y que constituye su otro apoyo incondicional es la biología. Los propósitos de estas dos ciencias (medicina y biología) se yuxtaponen en la importancia del estudio de la vida como factor clave de sus campos de acción, pero la diferencia entre ambas vendría determinada por los objetivos que se priorizan en cada caso: “El límite entre biología y medicina, aunque no preciso y definido, puede ser, pues, esbozado teniendo en consideración los dos objetivos principales de la medicina. Una actividad investigadora será más médica que biológica cuando persiga mejorar la prevención y la curación de las enfermedades y, a la inversa, más biológica que médica, cuando en la profundización del estudio se tienda a perder de vista estos objetivos”.¹⁷⁴

Sin embargo, la importancia de los avances en biología y en ciencias afines a ella han constituido, sobre todo desde la aparición de la biología molecular, un elemento imprescindible dentro del ámbito médico, “los que estudiamos medicina o somos ya médicos (aunque en realidad un médico nunca debe dejar de estudiar medicina) reconocemos a muchas de las ciencias afines a la biología, que hemos mencionado, como

¹⁷³ <http://cirugiarull.es/cirugia-radioguiada.php>. Accedido 18/9/2014.

¹⁷⁴ BARUA, L. “Definición de la medicina y su relación con la biología”. *Revista Médica Herediana* (Lima) 1996; Vol. 7; núm. 1. <http://www.upch.edu.pe/famed/revista/index.php/RMH/article/view/1270/1269>. Accedido 19/9/2014.

Véase también:

GONZÁLEZ BECERRA, A. “El tránsito desde la Ciencia básica a la Tecnología: la Biología como modelo”. *Revista Iberoamericana de Educación*. Núm. 18. *Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación*.

<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a04.htm>. Accedido 19/9/2014.

fuentes de los conceptos, procedimiento y recursos de que disponemos”.¹⁷⁵

A partir del descubrimiento del mundo microscópico a finales del siglo XVII, toda una nueva perspectiva del estudio de la diversidad biológica comienza a dar paso al descubrimiento de la célula como unidad primordial de vida, como componente estructural básico. Desde la formulación de la teoría celular, el estudio de la biología se centró en el estudio de estos componentes básicos hasta que, a mediados del siglo XX, los avances y las nuevas formulaciones en física y química pudieron sostener el estudio de los organismos vivos desde estos parámetros.¹⁷⁶ Desde ese momento, y con el apoyo tanto de los hallazgos químicos y biológicos como del desarrollo de técnicas experimentales, se produce una transformación total, que dará lugar a la bioquímica y a la biología molecular modernas, cuyas consecuencias sobre los conceptos médicos fueron inmediatas y de importante relevancia.¹⁷⁷ Pensar la vida y los fenómenos de la vida en términos moleculares permitieron y permiten, entre otras cosas:¹⁷⁸ “el avance en el conocimiento de la patogenia de los padecimientos humanos, el desarrollo de novedosas estrategias terapéuticas (como es el caso de la medicina del RNA), el mejoramiento de tratamientos farmacológicos y la implementación de métodos diagnósticos precisos”.¹⁷⁹ En todo esto ha consistido la importancia vital que ha tenido para la medicina actual la biología, en

¹⁷⁵ “Las ciencias afines a la biología más importantes son: la morfología, la anatomía, la histología, la citología, la bioquímica, la bioenergética, la fisiología, la embriología, la genética (ya sea mendeliana o molecular), la paleontología, la biogeografía, la ecología, la etología, la zoología, la botánica, la sociología, la psicología, etc.”

BARUA, L. “Definición de la medicina y su relación con la biología”. *Revista Médica Herediana* (Lima) 1996; Vol. 7; núm. 1. <http://www.upch.edu.pe/famed/revista/index.php/RMH/article/view/1270/1269>. Consultado 19/9/2014.

¹⁷⁶ HERRERO URIBE, L. “Del mecanicismo a la complejidad biológica”. *Revista de Biología Tropical. Int J Trop Biol* March 2008; Vol. 56 (1): 399-407. Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales. Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica. San José (Costa Rica). http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442008000100030. Consultado 19/9/2014.

Véase también:

SCHRÖDINGER, E. *¿Qué es la vida?* Tusquets Editores; 1983.

¹⁷⁷ Ya durante el siglo XIX la biología y la química habían entrado en relación mediante lo que se llamó química fisiológica o bioquímica, que establecía una interrelación entre la química orgánica y la biología. Algunos hitos durante este siglo fueron los estudios de Pasteur, la síntesis de la urea por Wöhler, el aislamiento de la primera enzima por Payen, el descubrimiento de la nucleína por Rossel, el descubrimiento de Hershey y Chase acerca del ácido nucleico como contenedor de la información necesaria para la replicación, y el posterior hallazgo de la estructura de la molécula de ADN por Watson y Crick; todos los cuales revelaron la necesidad de explicar los fenómenos relacionados con la vida desde el nivel molecular. Véase:

VV. AA. *Biología Molecular en Medicina*. México DF: Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores; 1981.

¹⁷⁸ Cuando decimos “pensar en términos moleculares” nos referimos a la influencia que tuvo en el desarrollo médico la biología molecular: “La medicina molecular, la medicina genómica, la fármaco-genómica, el diagnóstico molecular y la terapia génica han sido el resultado del impacto de la biología molecular en las ciencias médicas”.

BUSTOS JAIMES, I.; CASTAÑEDA PATLÁN, C.; ORIA HERNÁNDEZ, J.; RENDÓN HUERTA, E.; REYES VIVAS, H. y ROMERO ÁLVAREZ, I. (eds.). *Mensaje Bioquímico*. Vol. XXXII. México DF: Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; 2008.

<http://bq.unam.mx/mensajebioquimico>. Consultado 21/9/2014.

¹⁷⁹ BUSTOS JAIMES, I.; CASTAÑEDA PATLÁN, C.; ORIA HERNÁNDEZ, J.; RENDÓN HUERTA, E.; REYES VIVAS, H. y ROMERO ÁLVAREZ, I. (eds.). *Mensaje Bioquímico*. Vol. XXXII. México DF: Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; 2008.

<http://bq.unam.mx/mensajebioquimico>. Consultado 21/9/2014.

particular la bioquímica moderna y la biología molecular.

Creemos que, con lo expuesto anteriormente, queda en extremo clara no solo la importancia del desarrollo de la biología y de la física como pilares fundamentales de la medicina actual, sino también la imbricación que sus desarrollos como ciencias particulares han tenido en el propio desarrollo médico, el cual difícilmente se habría producido sin los hallazgos de dichas dos ciencias y todas las ventajas en lo referente al éxito en el tratamiento, la curación y el diagnóstico.¹⁸⁰

Más allá de las aplicaciones que hemos apuntado, resta señalar la importancia de la introducción de la matemática estadística —tan importante en el estudio físico de sistemas con múltiples variables como los de los gases en el caso de la indeterminación natural cuántica—, que aportó una forma nueva de evaluar la clínica.¹⁸¹

Ahora bien, llegados a este punto, y después de haber evaluado lo que ha pasado en ambas ciencias (física y biología), podemos decir que la medicina es una consecuencia directa de sus respectivas revoluciones, de la formulación de la mecánica cuántica, de la mecánica del mundo de los átomos y las partículas que los constituyen, y del descubrimiento de la bioquímica y del ADN por parte de la biología. Se ha de especificar que de ambas revoluciones, como examinaremos en el capítulo III, “Un cuerpo: un sistema complejo”, la medicina convencional recogió las aplicaciones más duras y dejó sin considerar otras más blandas, también importantes para el estudio médico del hombre.

¹⁸⁰ No consideramos aquí la química como ciencia fundamental, no porque sus aportes no hayan sido definitivos para la medicina (por ejemplo, en cirugía, farmacología, etc.), sino porque perdió su propio estatus de ciencia fundamental con el desarrollo de la física y la formulación de la mecánica cuántica, ya que los conceptos y las leyes fundamentales de la química pueden reducirse a una explicación física de los mismos.

DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. Departamento de Salud. Coquimbo (Chile). <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

URL= <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

¹⁸¹ WEST, B. J. *Where medicine went wrong. Rediscovering the path to complexity*. Vol. 11. *Studies of nonlinear phenomena in life science*. Singapore: World Scientific Publishing; 2006.

3. MEDICINA ALTERNATIVA: MEDICINA FUERA DEL MARCO EPISTEMOLÓGICO CLÁSICO

Uno de los títulos que la perspectiva alternativa otorga a la medicina convencional, el de *medicina newtoniana*, nos pone sobre la pista del autorretrato que la medicina alternativa hace sobre sí misma, autodenominándose en muchas ocasiones *medicina cuántica*.¹⁸²

Si la lectura alternativa de la medicina convencional es la de una medicina materialista y mecanicista, la interpretación que hace de sí misma como *medicina cuántica* alude a que su visión tendría en cuenta otros factores no solo físicos tanto a nivel teórico como práctico.¹⁸³ Esta acepción de lo cuántico como mero opuesto a lo mecanicista obvia una comprensión profunda de lo que está en juego. Por ello revisaremos el mensaje implícito que contiene dicha afirmación a fin de entender qué evoca y de qué manera está involucrada en la visión que la medicina alternativa posee de sí misma y acerca de la convencional.¹⁸⁴

¿Cómo sirven la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad a la postulación de la medicina alternativa como *medicina cuántica*?

Hemos de recordar que el arranque generalizado de este conjunto de terapias no ortodoxas se sitúa a principios de los años sesenta del siglo xx y coincide con la aparición

¹⁸² Sobre la acepción de medicina cuántica véase: GERBER, R. *La curación energética. Medicina vibracional, la medicina del siglo XXI. Los nuevos caminos para nuestra curación. La revolucionaria medicina vibracional. Nuevas alternativas para sanar*. Robin Book; 2000.

¹⁸³ Cabe aquí hacer una aclaración. A principios de los años sesenta del pasado siglo y durante la siguiente década fueron publicados, principalmente dentro del contexto anglosajón y también francófono, un amplio número de obras dedicadas a la divulgación científica de la mecánica cuántica y de los trabajos de la teoría de la relatividad de Einstein; simultáneamente comenzaron a popularizarse ciertas medicinas y prácticas tradicionales orientales como la acupuntura y el yoga, así como a surgir nuevas terapias, alternativas, que se hacían eco de la convergencia de ambos hechos. En muchas de estas primeras publicaciones sobre medicina alternativa, se denominó a tales terapias o planteamientos como medicina energética o medicina vibracional, y es en este contexto en el que surge la definición o la acepción de medicina cuántica; a esta acepción y a este contexto es al que nos referiremos en lo sucesivo cuando empleemos dicho concepto. Dejaremos a un lado la otra posible acepción de medicina cuántica, que esta ligada a una determinada terapia alternativa conocida como medicina quantum o biorresonancia (*quantum medicine* o *quantum therapy*), que se basa en, estudia y utiliza sistemas bioeléctricos y de biorresonancia para intervenir en el cuerpo humano, tanto de manera diagnóstica como terapéutica.

Algunos ejemplos de este tipo de terapia alternativa pueden encontrarse en los siguientes enlaces:

<http://www.clinicabiomedic.com/es-biomedicwp/>. Accedido 21/08/14.

<http://www.quantumenergy.com.co/> Accedido 21/08/14.

http://www.qrs.com/quantum_medicine.php. Accedido 21/08/14.

<http://es.slideshare.net/lpbo/quantum-medicine>. Accedido 21/08/14.

<http://www.healthcenterinternationalresearch.com/quantummedicine.htm>. Accedido 21/08/14.

<http://www.energetic-medicine.net/index.html>. Accedido 21/08/14.

<http://www.informationenergymedicine-association.com/>. Accedido 21/08/14.

¹⁸⁴ Como ya sabemos, dicha visión alude a los tres elementos básicos de este materialismo mecanicista en los que estaría basada la aproximación convencional: la fisicidad de todo lo real, la naturaleza del funcionamiento de todo objeto como mecanismo, y la existencia de leyes objetivas capaces de explicar la realidad a partir de tales mecanismos.

de la mecánica cuántica y de la teoría de la relatividad en el ámbito de la divulgación científica a nivel editorial. A partir de esos años muchos físicos de cierta relevancia difunden trabajos para acercar a un público lego general las teorías de los dos nuevos paradigmas físicos y sus repercusiones culturales, filosóficas, científicas y tecnológicas. El “nuevo” paradigma físico se adecuó a la perfección a las necesidades de fundamentación teórica y de validación científica de muchas de las terapias englobadas en el conjunto de lo que terminó por nombrarse, de forma generalizada, “medicina alternativa”.

Adoptar esta sincronía entre la aparición de las terapias no convencionales y la divulgación de las teorías de la nueva física al gran público e identificarse con la dicotomía entre física clásica y física cuántico-relativista (y entre medicina clásica y medicina moderna, y entre medicina newtoniana y medicina cuántica) aportaba el contenido para el estatuto epistemológico y ontológico de dicho conjunto de prácticas no regladas. Asimilar, como propia, la postura que mantenía la mecánica cuántico-relativista en relación con la mecánica clásica y las consecuencias y superponerlas a la ecuación medicina clásica *vs.* medicina cuántica resolvía tres asuntos de vital importancia para la medicina alternativa:

1. Servía de ejemplo para establecer su lugar con respecto a la medicina ortodoxa. “Al igual” que la mecánica cuántico-relativista mostraba una realidad científicamente probada que no podía ser descrita, sin incurrir en paradojas constantes, ni explicada por la mecánica clásica y que daba cuenta de “un universo nuevo” desconocido o, en el mejor de los casos, malinterpretado por la física clásica, la medicina cuántica asumiría ese papel de *otra* medicina que tendría en consideración y esclarecería todo aquello a lo que la medicina clásica no llegaría, obviaría o malinterpretaría. Ello nos conduce directamente al siguiente punto que esta semejanza solventa.¹⁸⁵

2. Algunos de los conceptos que manejaban estas nuevas terapias hacían referencia a una esfera no física de la realidad, bien por tratarse de un contexto emocional, psíquico o mental, a veces incluso de un planteamiento cercano a lo espiritual, o bien por hacer alusión a nociones que tenían correlación con *la energía* como expresión de algo contenido en el cuerpo pero que trascendía “carne y hueso”.

¹⁸⁵ Para muchos físicos no sería correcto decir que existe una física cuántica, en tanto que no hay una teoría unificada de la misma.

DE LA TORRE, A. C. “Contracorriente. Usos y abusos de la mecánica cuántica”. *Pensar. Revista Iberoamericana para la Ciencia y la Razón*. Vol. 2, núm. 4. <http://www.pensar.org/2005-04-contracorriente.html>. Accedido 22/08/14.

3. Por último, y haciéndose eco de ciertas proposiciones acerca de consecuencias filosóficas del desarrollo de la teoría cuántica que habían sido enunciadas por algunos físicos cuánticos y teóricos, por medio de esta “gemelaridad” se proporcionaba una base lo suficientemente estable para la incorporación de conceptos, términos y praxis de otras tradiciones y prácticas médicas ajenas al corpus de la medicina occidental, como por ejemplo filosofías y medicinas orientales, y se proveía de sostén para el desarrollo de una filosofía propia.

Aunque no es lícito afirmar que todos los integrantes del conjunto de lo alternativo buscaran estos tres recursos, sí podemos aseverar que una amplia mayoría de dicha comunidad se beneficiaba de alguno de ellos.

Es evidente que esta utilización sesgada e interesada de ciertas “piezas” de la teoría de la relatividad y de la mecánica cuántica ha servido muchas veces de justificación y de pretexto cómodos e incautos para “fundamentar” muchas de las terapias que se jactan de su carácter alternativo. “La transición de lo cuántico a lo clásico, llamada ‘decoherencia’, se presenta ya al nivel submolecular y es por lo tanto falso pensar que la mecánica cuántica pueda explicar fenómenos macroscópicos ‘paranormales’ (en rigor, nunca observados) tales como la telekinesis, bilocalidad y otros. Tampoco brinda la mecánica cuántica algún soporte a creencias religiosas o misticismos orientales. Ying-yang, tao, holismo, terapias cuánticas, fenómenos paranormales y teletransportación, entre otros, no tienen nada que ver con la física cuántica, y los que invocan el enorme prestigio y rigor de esta teoría para aportar alguna credibilidad a esas charlatanerías están simplemente engañando; si además, como es usual, sacan de eso algún rédito económico, están estafando”.¹⁸⁶

¹⁸⁶ *Ibidem*.

Sin embargo, algunos físicos de renombre y cuya trayectoria académica es intachable disienten de esta afirmación. Un excelente ejemplo de ello sería F. Capra y, en concreto, uno de sus libros más conocidos, *El Tao de la Física*.

Véase: CAPRA, F. *El Tao de la Física*. Editorial Sirio; 2000.

Hemos de apuntar que la opinión de De la Torre se encuadra dentro de una de las múltiples interpretaciones que se han venido elaborando de la mecánica cuántica desde su aparición, y sobre la decoherencia hay numerosas teorías y pruebas experimentales que avalan lo contrario de los presupuestos de dicha opinión:

“En concreto, las cuestiones filosóficas planteadas por la teoría cuántica, en especial desde la tercera década del siglo xx, se han debatido en el contexto de las denominadas ‘interpretaciones de la mecánica cuántica’, que comenzaron a aparecer con posterioridad al establecimiento de los respectivos formalismos matemáticos de Heisenberg y Schrödinger entre 1925 y 1926. Tras el Congreso de Como, en la primavera de 1927, y el V Congreso Solvay, en otoño de ese mismo año, hasta la actualidad diversas interpretaciones se han ido ofreciendo: desde la conocida como interpretación de Copenhague hasta la actual teoría de la decoherencia, pasando por la doble solución de de Broglie, la interpretación mentalista de Wigner, los múltiples mundos de Wheeler, las teorías de variables ocultas locales y no locales, además de los puntos de vista opuestos a Copenhague de Einstein y Schrödinger, entre otros.”

CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora RIOJA NIETO, A.]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004. Disponible en PDF en: <<http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>>.

Acerca de la decoherencia, de su contradicción y de la noción de entrelazamiento cuántico, IAN WALMSLEY, de la Universidad de Oxford, y su equipo probaron a escala macroscópica el entrelazamiento de dos diamantes.

Sin embargo, sí es necesario rescatar la idea de la ruptura de paradigma que supuso la formulación de la mecánica cuántico-relativista con respecto a lo mencionado anteriormente relativo al abandono de la concepción mecanicista del mundo y de la conceptualización de la ciencia como ciencia objetiva.

Hemos resumido en cuatro duplos las nociones de la mecánica cuántico-relativista que fascinan a la medicina alternativa, y que esta trata de incorporar en su propuesta, en tanto que posibilitadoras de una explicación diferente del fenómeno físico y energético. Estos duplos no pretenden detallar las distintas interpretaciones que se hicieron de algunos conceptos de la teoría de la relatividad y de la mecánica cuántica, sean estas científicas, científico-divulgativas o malinterpretaciones legas. El interés de estos duplos reside en que inciden en el intento de considerar algunas “cosas” de otra manera, hecho que fue posible después de la ruptura del marco epistemológico clásico.

- **Materia-Energía.** El descubrimiento de que la materia, incluso el electrón, estaba formada por partículas elementales y que el movimiento energético, por tanto, formaba parte de la materia creó las bases para una consideración de la relación entre materia y energía completamente original. Era plausible proponer otras hipótesis sobre la relación entre materia y energía, sobre el origen y la creación de materia mediante los movimientos energéticos de las partículas elementales.

La confirmación de la naturaleza binaria, onda-corpúsculo, de las partículas elementales, asimismo, obligaba a reconocer la ligazón entre materia y energía, desde la insoluble condición, por una parte, de una vertiente ondulatoria, más ligada a los conceptos de energía y de campo, y, por otra, de otra vertiente corpuscular, correspondiente a una dimensión más material, entendidos los corpúsculos como diminutas cantidades de masa. También la equivalencia, anunciada por Einstein, entre masa y energía, recaló profundamente en interpretaciones sobre la relación imbricada de materia y energía, que apuntaban a una consideración de la materia como resultado de acontecimientos energéticos de las partículas elementales y de sus interacciones.

En el ámbito científico el origen de la materia sigue siendo una cuestión de actualidad para investigación de la física de partículas y de sus movimientos.¹⁸⁷

- **Dualidad-Complementariedad.** La aceptación de la naturaleza dual de las partículas elementales, onda-corpúsculo, o su imposible negación ha llevado a diferentes intentos por explicar, eliminar o hacer compatibles tales propiedades en principio contrapuestas.¹⁸⁸ Tal vez la noción de complementariedad de Bohr —que plantea una complementariedad entre términos incompatibles o excluyentes— ilustra como ninguna otra cómo esta dualidad innegable supone una ruptura de la lógica clásica y la posibilidad para el desarrollo de otras lógicas que nada tienen que ver con los planteamientos derivados de la lógica aristotélica.¹⁸⁹

La inaplicabilidad de la distribución matemática a escala subatómica hace plantearse de nuevo la validez no solo de algunas asunciones matemáticas, sino de las lógicas que las sustentan, lo que obliga a postular unas matemáticas distintas —en las que se han de tomar en cuenta no solo los cambios sino también las relaciones de los agentes— para unos sistemas que, lejos de ser cerrados, conmensurables y predecibles, se muestran abiertos, estadísticamente inconmensurables y, en cierto modo, impredecibles desde la perspectiva clásica.

Estos hechos afectan en tal medida al concepto de causalidad que a partir de ahora no solo deja de ser aplicable este sino que se vuelve imprescindible reformularlo en muchos ámbitos de la realidad física. Esta nueva situación afecta también a los principios que durante siglos habían regido la formulación de las premisas científicas, ya que ni la identidad, ni la contradicción, ni el tercero excluido se adhieren a la realidad experimental de la nueva física.

- **Espectador-Creador.** El descubrimiento de lo microfísico supuso, como ya apuntamos, un cambio con respecto a lo que nos podemos representar, lo que podemos

¹⁸⁷ “La pregunta relevante es, pues: ¿cómo es posible obtener partículas masivas mientras retenemos las predicciones de la simetría para las interacciones? En otras palabras: ¿cuál es el origen de la masa?”
BERNABÉU ALBEROLA, J. *Las fronteras del conocimiento*. Lección magistral leída en el solemne acto de apertura del curso 2012-2013. Universitat de València. Publicacions de la Universitat de València; 2012.
http://www.i-cpan.es/doc/Leccionmagistral_cas.pdf. Accedido 5/10/2014.

¹⁸⁸ SEGURA, A.; NIETO, V. y SEGURA, E. *Un análisis profundo del fenómeno dualidad onda partícula para la comprensión del mundo cuántico*. Bogotá (Colombia): Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional; 2012.
http://www.lajpe.org/mar12/22_LAJPE_618_Aaron_Segura_preprint_corr_f.pdf. Accedido 5/10/2014.

¹⁸⁹ RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. *Revista de Filosofía*. 3.^a época. Vol. V (1992); núm. 8. Págs. 257-282. Madrid: Editorial Complutense. Pág. 270.
<http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 13/7/2015.

medir, y cómo lo medimos. Lo que es indiscutible después de la mecánica cuántica es que es imposible acceder a estos fenómenos sin la interacción —ni desechable ni desestimable— de los instrumentos de observación. Esta realidad invalidó la teoría del observador-espectador objetivo y, por tanto, la distinción clara y precisa entre sujeto y objeto. A partir de esta disolución de los límites clásicos entre sujeto y objeto, se empiezan a formular otras concepciones del observador en las que se destaca su papel fundamental como “creador” del mundo existente o, al menos, de algunos eventos o fenómenos. Sobre todo aparece un “empoderamiento” del sujeto, el cual quizá no pueda diseñar el mundo, pero puede influir en él.

Si, como señala David Bohm, la nueva física apunta a una comprensión holística del universo, entendido como un sistema entrelazado, que no ha de ser ni puede ser explicado mediante la división en partes, ni a través de la sumatoria de estas. En ese conjunto también estaría incluido el “espectador”, el cual no sería tampoco separable ni como otra parte ni como parte ajena al conjunto.

- **Espacio-Tiempo.** La formulación de Einstein del espacio-tiempo como una cuarta coordenada en los sistemas referenciales pero, sobre todo, como un par fijo permite una relación distinta e instaura un nuevo régimen de relaciones entre tiempo y espacio, que ya no serán absolutos sino relativos, régimen en el que también estará implicada la materia.¹⁹⁰ De igual forma, la termodinámica, con su concepción de evolución de un sistema, tanto en su vertiente física como biológica,¹⁹¹ insta a una revisión de la relación entre tiempo y espacio, y de la distribución jerárquica que se había dado a tales nociones, así como a la reformulación de la naturaleza, no solo en términos de su espacialidad sino también en lo que se refiere a su temporalidad o, si se prefiere, de su propia historia como sistema conjunto, de su “narratividad”.

Estos cuatro espacios han sido aprovechados por la medicina alternativa, que se ha hecho eco de las cuestiones más “blandas” de la nueva física, cuestiones que incidían en la

¹⁹⁰ A partir de algunas interpretaciones de las formulaciones de Einstein se ha desarrollado otra formulación que en la versión divulgativa más fantástica deriva en planteamientos como los de la existencia de mundos paralelos, viajes en el tiempo, etc. A pesar de que muchas de las interpretaciones sacadas de contexto, malinterpretaciones, abuso... de estos cuatro duplos —espacios de transformación de conceptos y estructuras abiertos por la ruptura del paradigma clásico— hayan sido motivo de disparates que pueden mover a risa —interpretaciones que, por otra parte, ya aclaramos no son de nuestro interés—, queremos insistir en que tales espacios de apertura, al mismo tiempo, dieron lugar también a planteamientos serios que transformaron desde las ciencias formales las ciencias naturales e incluso las ciencias blandas.

¹⁹¹ Nos referimos a la entropía positiva y a la entropía negativa, conceptos estos sobre los que incidiremos en el siguiente capítulo (capítulo III, “Un cuerpo: un sistema complejo”).

problemática epistemológica de la teoría cuántica, y de las que la medicina alternativa pronto entresacó otras dimensiones tal vez porque “la problemática epistemológica suscitada por la teoría cuántica desborda el limitado ámbito en el que se plantea, para conectar con las grandes cuestiones ligadas a las condiciones que subyacen a todo conocimiento humano”.¹⁹²

Dichos espacios posibilitan para la medicina alternativa una nueva visión del cuerpo, de la enfermedad y de la salud. Teniendo en cuenta el planteamiento general, y todavía superficial, sobre el cuerpo que se ha expuesto hasta el momento, explicitaremos solo las posiciones extremas, dejando que queden implícitas todas las posibilidades intermedias que tienen cabida entre dichos límites, ya que la gran cantidad de posicionamientos intermedios y sus milimétricas diferencias hacen casi imposible una enumeración fiel y una conclusión al respecto. En líneas generales, y atendiendo a los distintos campos de actuación, podemos determinar que la medicina alternativa opera del siguiente modo:

1. En lo relativo a la **estructura físico-química del cuerpo**:

- Algunos utilizan el modelo anatómico-fisiológico de la medicina convencional. Sin embargo, siempre añaden más sistemas y “componentes” que la medicina convencional no tiene en consideración, y que normalmente se hallan ligados a una dimensión denominada “energética” y, a veces, “emocional”.
- Otros trabajan con un modelo de cuerpo completamente ajeno al que la medicina convencional ha ido descubriendo durante su desarrollo. Aunque no nieguen la anatomía y la fisiología convencionales, no siempre las tienen en cuenta ni las necesitan para sus praxis.

2. En lo que se refiere a la **dimensión psíquica**, hablamos de sentimientos o de mente o de psique¹⁹³ —hacia cuál de las tres opciones nos inclinemos afectará también a los tratamientos y, por supuesto, a la configuración anatómica y fisiológica que se siga, puesto que determinará lo que denominamos la estructura del hombre, la

¹⁹² RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. *Revista de Filosofía*. 3.^a época. Vol. V (1992); núm. 8. Págs. 257-282. Madrid: Editorial Complutense. Pág. 270.
<http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 13/7/2015.

¹⁹³ Habrá que aclarar más adelante que estos términos, que ahora hemos listado sin distinguirlos, no son sinónimos, aunque muchas veces se utilicen como tales.

función del cuerpo humano, procesos que dañan estructuras y funciones y, por último, los medios para prevenir o/y tratar enfermedades—:

- Hallamos el primer extremo en el que se afirma que los sentimientos, la mente o la psique son el origen de todo *mal*¹⁹⁴ y, por tanto, constituyen “la enfermedad” a tratar.

- En el extremo opuesto vendrían a considerarse como un componente más dentro de la *información* del sistema mismo, una parte determinante pero no exclusiva del desarrollo de la salud o la enfermedad.

3. Sobre lo que se entiende como **enfermedad** que afecta al cuerpo:

- Se admite como enfermedad lo que la medicina convencional denomina como tal, teniendo en cuenta, recabando y utilizando para la praxis las pruebas diagnósticas facilitadas por la medicina convencional.

- La enfermedad, tal y como se define por la medicina convencional, incluyendo diagnósticos clínicos comprobados, se consideraría solo como la manifestación exterior (tanto a nivel de síntoma como a nivel de signo) de un proceso cuya raíz no es físico-química. Así, la enfermedad explicitaría la necesidad de explorar mundos distintos y emprender abordajes diferentes, no circunscritos en lo material.

4. Si hablamos del **origen de la enfermedad**, entendiendo por esta cualquier anomalía o disfunción en el cuerpo, hallamos cuatro extremos:

- Los que manejan un concepto similar al de la medicina convencional y centran su búsqueda en un “fallo” material, bien sea a nivel físico, químico, genético.

- Una perspectiva en la que el origen, la clasificación y el tratamiento de la enfermedad se basan en la energía.

¹⁹⁴ Situaremos el contexto de este “mal” mediante lo que M. FOUCAULT escribe: “[...] Este orden del cuerpo sólido y visible no es, sin embargo, más que una de las maneras para la medicina de espacializar la enfermedad. Ni la primera ni la más fundamental. Hay distribuciones del mal que son otras y más originarias”. FOUCAULT, M. *El nacimiento de la clínica* (18.^a ed.). México: Siglo XXI Editores; 1999. Pág 16.

- Los que remiten a la dimensión emocional como principal motivo de la enfermedad, incluyendo los procesos psíquicos, psicológicos, de la persona como componente siempre integral de la enfermedad.¹⁹⁵

- Una perspectiva que podemos denominar ahora “informativa”, en la que, por una parte, se amplía esa dimensión psicológico-emocional hasta llegar a la información genética, teniendo en cuenta también la epigenética, y, por otra parte, se incluye una dimensión lógica capaz de organizar este tipo de información.

5. Acerca de los **sistemas de diagnóstico** para examinar el cuerpo, marcaremos tres extremos muy bien determinados:

- Los que emplean la “medición” convencional, como por ejemplo en el caso de los médicos que practican técnicas y terapias alternativas o aquellos que, sin formación sanitaria homologada, requieren un diagnóstico médico previo que ha de facilitar el propio paciente. Aquí también encontramos otros métodos de medición que se suponen igual de eficaces ya que utilizan aparatos y tecnologías científicamente probadas en otros ámbitos científicos que se acogen al método experimental, como la biología o la física. Podríamos destacar como denominador común entre todos ellos que se utilizan aparatos de medición, tecnología admitida por la comunidad científica.

- Esta vez el espacio intermedio que dista entre ambos extremos pasa por otro límite perfectamente definido que hemos de considerar. En esta franja encontramos que hay aparatos y “técnicas” de medición, pero estos no se acogen, la mayoría de las veces, a lo que la medicina convencional consideraría como tal.¹⁹⁶

- Un planteamiento que carece de sistema diagnóstico concreto. Aquí simplemente se aplican técnicas que se consideran equilibradoras, y se supone que el cuerpo, debido a los avatares de la propia vida, no siempre está en un

¹⁹⁵ Esto no guarda ninguna relación con el concepto de psicósomático.

¹⁹⁶ Podemos examinarlos desde la óptica convencional y decir que diapasones, pulsos (cardíacos, radiales, etc.), electricidad, luz y color no son medidores objetivables; o desde la óptica de lo alternativo y considerarlos como elementos de medición menos invasivos que los utilizados por la medicina convencional y, no obstante, también fiables.

punto de equilibrio. El sistema de diagnóstico dependería de la capacidad del terapeuta de detectar el dónde y el cómo.

6. Con los **tratamientos** que se aplican al cuerpo sucede algo parecido:

- Podemos encontrar técnicas y abordajes absolutamente manuales cercanos a la fisioterapia en sus planteamientos básicos, que según su grado de expansión pueden llegar a incluir los campos energéticos o emocionales.
- Abordajes absolutamente energéticos o informacionales. Valga entender por esto métodos en los que se trataría desde y a través del aspecto menos material del cuerpo, pero que vendría a configurarlo y en último caso determinaría lo que la materia manifiesta.

Hasta el momento ha quedado explicitada cuál es la postura y el contexto que, desde una lógica de la negación,¹⁹⁷ posicionan a la medicina alternativa con respecto a la medicina convencional. Gran parte de lo expuesto hasta el momento se había resumido al comienzo de este capítulo cuando sintetizamos el estado de la fractura que se abre entre la medicina convencional y la medicina alternativa en la definición que esta última realiza de la convencional como una medicina *materialista, mecanicista, newtoniana*. Parece evidente que tal afirmación emplaza a la medicina alternativa en unos parámetros contrarios que se opondrían al materialismo, al mecanicismo y a la concepción newtoniana.

Desde aquí podríamos proponer la siguiente hipótesis: la medicina alternativa se hace cargo de lo obviado por la medicina convencional, esto es, de lo no medible dentro del esquema newtoniano y que no puede circunscribirse únicamente a parámetros físico-químicos, pero que está imbricado en ellos de forma inexorable. De aquello de lo que la medicina convencional, en su versión dura, no “desea” ocuparse por no ser susceptible de ser acomodado en su marco epistemológico hace la medicina alternativa su principal objeto.

En el capítulo que prosigue analizaremos cómo, dónde y qué sustentaría esta alternativa epistemológica, y la manera en que se ha traducido esto en una esfera real tanto

¹⁹⁷ Es decir, en términos negativos de lo que no es.

teórica como práctica. Para ello deberemos, una vez más, hacernos eco de la historia de las ciencias naturales y de las nuevas posibilidades que la fractura epistemológica abrió.

CAPÍTULO III

UN CUERPO: UN SISTEMA COMPLEJO

El avance de la investigación científica, en la búsqueda de un método fiable que provea una profundidad y exactitud mayor de los conocimientos científicos, ha culminado en una paradoja que establece la existencia de dos mundos completamente distintos cuya unificación parece imposible. Este par de opuestos irreductibles se ha resumido dentro del paradigma dominante que sitúa a la física como ciencia modelo, en los fenómenos que responden a los parámetros de la física clásica newtoniana, contando también con los del “apéndice de Maxwell” y aquellos del mundo cuántico-relativista que, lejos de responder a los principios mecánicos clásicos, los desafían e instauran un nuevo régimen. Desde la biología comenzaba otra andadura que la ha acercado a planteamientos no reduccionistas —alejándola del renovado reduccionismo al que dio paso el descubrimiento del ADN— más comprometidos con la aceptación de la complejidad de la vida, más conscientes de su imposibilidad de abreviar en “simples” leyes generales la diversidad del fenómeno biológico y menos abrumados por la incertidumbre cuántica.

Si ampliamos la mirada y observamos cómo se ha traducido esta dicotomía en un contexto más general e interdisciplinar, encontraremos que se ha plasmado en la irreductibilidad de la física a la biología, desde sus nuevos estatus de ciencias no compendiables entre sí —la biología dentro del modelo de la física, y viceversa—.

Pero la paradoja a la que ha llegado la ciencia, planteada desde una mayor amplitud epistemológica, quedaría expresada en la dicotomía entre planteamientos reduccionistas y no reduccionistas del quehacer y del conocimiento científico. Otra manera, tan radical como esclarecedora, de presentar dicha problemática sería volver una vez más a la filosofía bergsoniana. La férrea crítica de los planteamientos de Bergson acerca de “la profunda espacialización que ha llevado consigo el modo de conocimiento mecánico”,¹⁹⁸ que implica la pérdida de la *narratividad*, lleva al filósofo a plantearse “abandonar los modos y maneras de la inteligencia, dada la absoluta incapacidad de esta para aprehender cuanto no sea estático y espacial. A su vez, puesto que la ciencia es el genuino producto de la inteligencia, con todas sus virtudes y sus vicios, será preciso igualmente prescindir de ella

¹⁹⁸ RIOJA, A. “Biología, cosmología y filosofía en Henri Bergson”. *Los Filósofos y la Biología. Thémata* 1998; Núm. 20. Págs. 107-128. Pág. 124. <http://institucional.us.es/revistas/themata/20/o6%20Rioja.pdf>. Accedido 13/7/2015.

siempre que se pretenda obtener algún tipo de conocimiento no orientado a la acción. Por último, en la medida en que la inteligencia siempre proporciona una representación mecanicista, artificial, y simbólica de su objeto, toda ciencia fue, es y será de características mecánicas. Por definición, ni la ciencia de la materia inerte, ni la ciencia de la vida pueden dar cuenta de la actividad, o si se quiere de la ‘vitalidad’ inmanente a los organismos vivos y al universo en su conjunto. *Inteligencia, ciencia y mecanicismo* forman así para Bergson tres términos inseparables; en consecuencia, opta por renunciar a ellos en bloque cuando lo que interesa no es la perspectiva propia del *homo faber*”.¹⁹⁹

El aprieto aquí es que una visión tal, es decir, estrictamente no mecanicista, casi siempre tiende a converger en lo que parece una imposibilidad de hacer ciencia que termina por abrazar, al modo bergsoniano, una “metafísica intuitiva”.²⁰⁰ Sin embargo, “desarrollos más actuales de la ciencia no hacen sino avalar la idea, en contra del punto de vista expresado por Bergson, de que el mecanicismo no es la única forma de explicación científica posible”.²⁰¹

Desde diferentes ámbitos se ha advertido de la necesidad de reestructurar nuestro modo de acceso a y análisis de la naturaleza, pero el asunto ha sido y sigue siendo cómo resolver tal reestructuración sin regresar a una concepción mítico-mágica.

Aunque la mirada no reduccionista no es nada nuevo —en numerosas ocasiones a lo largo de la historia han aparecido corrientes vitalistas—, a partir de la segunda mitad del siglo xx, aparecen otras perspectivas no reduccionistas cuya novedad estriba en que se alejan del vitalismo, en tanto que modo de aprehensión de la naturaleza en exceso intuitivo y subjetivo, para plantear el desarrollo de la ciencia desde una visión hasta entonces no contemplada.

La aparición de nuevos paradigmas nunca es algo lineal ni de ascenso progresivo. En la mayoría de los casos se debe a aportaciones y pequeños virajes dentro de contextos disciplinares diversos que terminan por coincidir en tiempo y espacio para configurar una estructura diferente. Han sido necesarios muchos desarrollos e investigaciones de numerosos campos que abarcan desde ciencias consolidadas como la biología, la

¹⁹⁹ *Ibidem*. Pág. 124.

²⁰⁰ Y es esta, a grandes rasgos, y no otra, la gran crítica y reticencia que la medicina convencional muestra ante la medicina alternativa; la cual, por otra parte, en numerosas ocasiones, la medicina alternativa cumple con espantosa puntualidad.
Ibidem. Págs. 124-125.

²⁰¹ *Ibidem*. Pág. 127.

matemática y la lógica hasta disciplinas de nueva aparición como la cibernética, la teoría de la información o la investigación sobre el funcionamiento del cerebro humano para que se hayan aunado de manera transversal conceptos y formalizaciones que han dado forma coherente y generalizada a esas vertientes no reduccionistas. Las encontramos expuestas en lo que hoy se denomina pensamiento sistémico, dinámica no lineal o teorías de la complejidad —teoría de sistemas, teoría de sistemas dinámicos, dinámica sistémica, dinámica compleja—. Como señalan Rodríguez Zoya y Leónidas Aguirre: “La ‘complejidad’ constituye una perspectiva novedosa y marginal en la ciencia contemporánea; su carácter de novedad radica en que el estudio de la complejidad implica, en buena medida, un quiebre o discontinuidad en la historia de la ciencia o, más precisamente dicho, en la racionalidad científica occidental. La complejidad introduce, en el terreno de las ciencias, una racionalidad post-clásica que habilita e incorpora problemas ignorados o vedados por el pensamiento científico moderno. Estos problemas involucran, en un sentido no exhaustivo, cuestiones relativas al desorden, el caos, la no-linealidad, el no-equilibrio, la indecibilidad, la incertidumbre, la contradicción, el azar, la temporalidad, la emergencia, la auto-organización. La complejidad puede entenderse, por lo tanto, como un paradigma científico emergente que involucra un nuevo modo de hacer y entender la ciencia, extendiendo los límites y criterios de científicidad, más allá de las fronteras de la ciencia moderna, ancladas sobre los principios rectores del mecanicismo, el reduccionismo y el determinismo”.²⁰²

1. COMPLEJIDAD

El artículo de Warren Weaver “Science and complexity”²⁰³ contextualiza, con una brevedad y claridad magistrales, el surgimiento y la necesidad de una óptica de la complejidad, de las “ciencias” de la complejidad, que se ocuparán de lo que el reduccionismo descarta.

Weaver propone un resumen de la historia de la ciencia, en concreto de la física (y del ascenso de las ciencias biológicas), basado no tanto en su propia evolución discursiva y experimental como en el tipo de problemas que aborda. La divide en tres períodos

²⁰² RODRÍGUEZ ZOYA, L. G. y LEÓNIDAS AGUIRRE, J. “Teorías de la complejidad y ciencias sociales: nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas”. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* 30/2/2011. Euro-Mediterranean University Institute. UCM. Publicación asociada a la Revista *Nomads. Mediterranean Perspectives*. http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/30/rdzzoya_aguirre.pdf. Accedido 31/3/2015.

²⁰³ WEAVER, W. “Science and complexity.” *American Scientist* 1948; 36: 536. <http://people.physics.anu.edu.au/~tas110/Teaching/Lectures/L1/Material/WEAVER1947.pdf>. Accedido 26/3/2015.

cronológicos que corresponden a los respectivos problemas que la ciencia estaba preocupada por resolver en cada una de dichas etapas: a) el período de los *problemas de la simplicidad*, seguido por b) la etapa de los *problemas de la complejidad desorganizada* y, finalmente, c) un último ciclo caracterizado por los *problemas de la complejidad organizada*.²⁰⁴

a) Los siglos XVII, XVIII y XIX, más o menos hasta 1900, estuvieron volcados en solventar problemas de variables poco numerosas para lo cual la cuantificación y el carácter analítico de la física se centraba en la obtención y aplicación de leyes generales a escala macro- y mesofísica, *problemas de la simplicidad*. Como bien es sabido, su progreso fue maravilloso y se manifestó en progresos tecnológicos, todos ellos sujetos a la mecánica, la concepción de máquina y de mecanismo. El mismo Weaver señala que, aunque también fueron reseñables los avances en medicina y biología, estas ciencias —cuyas variables son más numerosas e inestables en tanto que varían simultáneamente y de forma interconectada— todavía estaban un paso por detrás de la física, y se hallaban ocupadas en la recopilación, la descripción, la clasificación y la observación de efectos correlativos. Acababan de empezar a aventurarse en teorías cuantitativas y en la explicación de algunos de los mecanismos que subyacían en los acontecimientos biológicos.

b) El segundo período, que comenzaría tímidamente en el último cuarto del siglo XX, y que Weaver data a partir de 1900, se ocuparía de lo que él denomina como *problemas de la complejidad desorganizada*. Dichos problemas tratan con una gran cantidad de variables, lo que implicaba, más allá de una dificultad teórica, la inviabilidad técnica de manejar dichas variables con cálculos matemáticos. Así fue como surgieron, gracias al desarrollo físico y matemático, la teoría de las probabilidades y la mecánica estadística, que capacitaban a la física para tratar con un número de variables inmenso. La peculiaridad de cada una de estas variables es que se comporta individualmente de forma errática o desconocida, pero que, al ser consideradas como conjunto, o sistema de variables, poseen unas propiedades medias ordenables y analizables. Estas matemáticas de métodos estadísticos y probabilísticos permiten estudiar “el movimiento de los átomos que conforman toda la materia, así como los movimientos de las estrellas que forman el

²⁰⁴Como señala Joaquín Marro: “Hay fenómenos que no pueden ser explicados de esta manera (de manera reduccionista). Si un sistema es simple, entonces una ley fundamental reduccionista puede ser suficiente, junto con un poco más de información, para comprender su comportamiento. Otras veces es difícil asociar un “objeto” con el fenómeno de interés, o identificar las partes cuyas interacciones que lo hicieron surgir, o estas son esencialmente distintas unas de otras —las cuales pueden hacer imposible aplicar este método.”

MARRO, J. *Physics, nature and society. A guide to order and complexity in our world*. Springer; 2014. Págs. 1-2.

universo [...] Las leyes fundamentales de la herencia [...] Las leyes de la termodinámica. Toda la estructura de la física moderna, nuestra presente concepción de la naturaleza del universo físico y la estructura de los hechos experimentales accesibles que la conciernen descansan en estos conceptos estadísticos”.²⁰⁵

c) El último período de esta peculiar historia de las ciencias, el que da pie a la aparición de las teorías de la complejidad, de la matemática no lineal o de las lógicas no binarias, está relacionado, según Weaver, con una región intermedia de problemas que ni la física clásica ni la moderna llegan a afrontar. La cuestión es que esta zona de nadie no viene determinada por la cantidad de variables con la que trata, aunque esta suele ser numerosa, sino porque su problemática conlleva una organización. Por ello Weaver se refiere a este tipo de problemas como *problemas de la complejidad organizada*.

Su dificultad no versa ya sobre la cantidad de variables en juego, cuestión a la que la estadística y probabilística son capaces de responder, sino más bien sobre *la interrelación que caracteriza a una cantidad medible de factores*, que los hace aparecer como un todo orgánico cuyas partes guardan una interrelación esencial. Algunos ejemplos de problemas de esta categoría serían: el precio del trigo, los patrones de comportamiento animal y humano, los patrones de reduplicación embriológica, e incluso, por extrapolación, la efectividad de un fármaco o cualquier otro tratamiento médico.

Estos problemas no pueden ser resueltos por medio de las técnicas de variables reducidas y continuas, ya que son demasiado complejos como para poder ser resumidos en un pequeño número de variables y porque sus variaciones responden a cantidades normalmente discretas; pero tampoco pueden solventarse desde las matemáticas estadísticas ni probabilísticas, ya que estas solo proporcionan un conocimiento de medias para sistemas donde no existe una organización y donde el conocimiento de lo individual no se tiene en cuenta.

Weaver señala que “abordar el problema de la organización implica dar cuenta de la génesis y emergencia de las totalidades complejas, que no resultan comprensibles por medio de enfoques reduccionistas-analíticos. Mientras que los problemas de la simplicidad pueden ser abordados por modelos mecánicos, y los problemas de complejidad

²⁰⁵ WEAVER, W. “Science and complexity.” *American Scientist* 1948; 36: 536.
<http://people.physics.anu.edu.au/~tas110/Teaching/Lectures/L1/Material/WEAVER1947.pdf>. Accedido 26/3/2015.

desorganizada pueden ser estudiados por medio de modelos estadísticos; los problemas de complejidad organizada son abordables por modelos sistémicos”.²⁰⁶

Los asuntos en que se ocupa esta nueva perspectiva, de la complejidad organizada, tienen en común tres características:

1. Se trata de fenómenos complejos, es decir, no se pretende ya estudiar un objeto sustancial sino, más bien, un objeto relacional, un objeto que es *una totalidad compuesta por elementos heterogéneos en interacción*. Por tanto, en cuanto objeto relacional, será un objeto expuesto a los encuentros, *abierto* hasta cierto punto.

2. Se trata de *objetos organizados* (o autoorganizados, como veremos más adelante), es decir, que sus relaciones entre componentes, elementos o individuos se dan de forma *que producen una unidad consensuada que funciona como sistema único o unidad compleja*.

3. *Estos sistemas complejos remiten a una historicidad*, esto es, a una línea temporal que avanza, ya veremos cómo y hacia dónde, intensificando el grado de complejidad del sistema en cuestión.

Como contemplan los autores citados, el planteamiento de este abordaje científico de la complejidad viene determinado por una visión sistémica que se contrapone al mecanicismo y al reduccionismo, que pretende dar cuenta no solo de lo cuantitativo, sino también de lo cualitativo, es decir, no solo de los hechos sino asimismo del elemento narrativo, histórico, de la evolución del sistema: “En todos estos casos, el conocimiento de la evolución de los sistemas exige prescindir del seguimiento de los constituyentes elementales para situarse en una perspectiva superadora del modo de fragmentación atomista [...]. Pero en ninguno de ellos ha sido necesario abandonar la razón, percepción y lenguaje para adentrarse en el mundo de la silenciosa e incontrastable opinión”.²⁰⁷

En los siguientes apartados daremos cuenta de la génesis de esta nueva perspectiva revisando la aparición de *la complejidad* en las diferentes disciplinas que, de una u otra

²⁰⁶ RODRÍGUEZ ZOYA, L. G. y LEÓNIDAS AGUIRRE, J. “Teorías de la complejidad y ciencias sociales: nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas”. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* 30/2/2011. Euro-Mediterranean University Institute. UCM. Publicación asociada a la Revista *Nomads. Mediterranean Perspectives*. http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/30/rdzzoya_aguirre.pdf. Accedido 31/3/2015.

²⁰⁷ RIOJA, A. “Biología, cosmología y filosofía en Henri Bergson”. *Los Filósofos y la Biología. Thémata* 1998; Núm. 20. Págs. 107-128. Pág. 128. <http://institucional.us.es/revistas/themata/20/06%20Rioja.pdf>. Accedido 13/7/2015.

manera, han ayudado a su desarrollo como nueva perspectiva, así como de los principios prácticos y teóricos que la sostienen y de la inédita noción de sistema a la que ha conducido.

1.1. Complejidad formal e informacional

El título que da pie a este primer apartado se hace eco de la dupla de conceptos formal e informacional. Por una parte, alude a los desarrollos y aplicaciones matemáticos y lógicos —matemática y lógica son ciencias formales— que tuvieron lugar durante los siglos XIX y XX; por otra, a la importancia que adquiere el término “información” a partir de 1950, cuyo alcance se extiende al desarrollo de la informática y la cibernética, que serán decisivas, a su vez, en los avances de la matemática teórica y aplicada.

Durante los siglos mencionados la historia de las matemáticas y de la lógica vivió una eclosión en la que la matemática se descubrió como ciencia singular capaz de desvincularse de las otras ciencias en tanto que matemática pura. Además, a partir de sus desarrollos teóricos, verá su infinita proliferación en las ramas de las matemáticas aplicadas. Este período es el momento en el que matemática y lógica se revelan como aliadas mutuas en la búsqueda de sus propios fundamentos como ciencias formales.

Puesto que sería imposible resumir lo que estos siglos suponen para la aparición del enfoque sistémico, nos limitaremos a presentar aquellas teorías claramente implicadas en el desarrollo y, sobre todo, en el uso y la aplicación de la epistemología sistémica. Nos ocuparemos entonces de dos sectores, ambos relacionados con la parte formal e informacional: en primer lugar, abordaremos el desarrollo de las matemáticas cualitativas, o matemática de los sistemas no lineales y, en segundo lugar, del desarrollo informático y cibernético, de la matemática computacional.²⁰⁸

²⁰⁸ Para la historia de las matemáticas y el desarrollo de las matemáticas cualitativas, véanse:

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo XX: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006.

STEWART, I. *Nature's Numbers: The Unreal Reality of Mathematics*. Basic Books. Science Masters Series. 1997 (*Letters to a Young Mathematician*). Basic Books. Art of Mentoring; 2007.

Para el desarrollo de la cibernética, véanse:

WIENER, N. *Cybernetics: Or the Control and Communication in the Animal and the Machine*. Martino Fine Books; 2013.

ASHBY, W. R. *An Introduction to Cybernetics*. Filiquarian Legacy Publishing; 2012.

PIERCE, J. R. *An Introduction to Information Theory: Symbols, Signals and Noise*. Dover Books. Dover Books on Mathematics; 1980.

VON FOESTER, H. *Heinz von Foerster 1911-2002 (Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis)* (eds. BRIER, S. y GLANVILLE, R.). Imprint Academic. Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis Series. Book 10; 2004.

1.1.1. Matemáticas cualitativas

Como ya ha quedado señalado antes, existe una relación entre el estudio de los fenómenos naturales y su expresión matemática, como modo de plantear la problemática de tales fenómenos y de su solución, a la hora de buscar leyes que los puedan expresar, contener, identificar, explicar y predecir.

Hasta el siglo XVIII, la matemática y su desarrollo estuvo completamente sujeta a la física en tanto que herramienta normalizadora, más aún desde el programa cartesiano de matematización de la naturaleza. La historia de las matemáticas estuvo inexorablemente unida a los requerimientos de los fenómenos naturales a los que prestaba atención: el cálculo geométrico tuvo un sentido para objetos estáticos como el cálculo de áreas o los elementos de arquitectura, pero este enfoque comenzó a encontrar restricciones a la hora de describir objetos en movimiento, como los objetos astronómicos o los móviles con aceleración, razón por la cual comenzó una lenta reestructuración de sus planteamientos que culmina con Newton y sus leyes del movimiento.

Podemos resumir de manera muy sencilla el progreso de las matemáticas desde sus inicios hasta el siglo XIX diciendo que la matemática fue transformándose de una matemática de los números y las formas visuales hasta convertirse en una matemática de las fórmulas, esto es, el avance de la matemática fue de la geometría al análisis y el álgebra.²⁰⁹

La matemática evolucionó principalmente imbricada en el desarrollo de una rama de la física, la dinámica. La dinámica se ocupa de la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los cambios de estado físico o de movimiento. Su meta es describir los factores que producen las alteraciones, cuantificarlos y enunciar aquellas “fórmulas” que explican el movimiento o la evolución de ese sistema físico. Desde la revolución cartesiana que culmina con Newton, los cimientos matemáticos estarán basados en una herramienta matemática que se denomina “ecuaciones diferenciales”.

Las ecuaciones diferenciales no están relacionadas con las magnitudes físicas de primer orden sino con los índices de cambio de esas magnitudes en el tiempo o con los índices en los que dichos índices primeros cambian en el tiempo; por esto se las denomina diferenciales. Lo que expresan es la diferencia, los índices de cambio de ciertas magnitudes

²⁰⁹ ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo XX: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 9-36.

físicas entre el momento actual y algún momento en el futuro; de manera que las ecuaciones diferenciales nos permiten traducir el comportamiento de los fenómenos naturales de la siguiente manera: podemos expresar la reacción de un fenómeno o sistema físico bajo cierto estímulo viendo las diferencias que se producen por causa del estímulo (expresado matemáticamente como una variable) a lo largo del tiempo. Si el fenómeno está sujeto a más de un estímulo —estímulo complejo (de múltiples variables)—, podremos expresar la reacción a todos ellos como la combinación de cada estímulo por separado. La respuesta de un sistema físico a un estímulo complejo se puede expresar, entonces, como la respuesta a ciertos estímulos más elementales y separados. Cuando conocemos la respuesta a cada estímulo elemental podemos expresar la respuesta del sistema a dicho estímulo complejo como una combinación lineal, una sumatoria, de las respuestas elementales que componen el estímulo complejo. Esta propiedad, que se encuentra en muchos sistemas físicos, se denomina “linealidad”. Las ecuaciones diferenciales son ecuaciones lineales, y los fenómenos o sistemas que describen también lo son, es decir, cuentan con la propiedad de que su respuesta a varios estímulos simultáneos sea idéntica a las respuestas que produce cada uno de ellos por separado.

El aparato de las ecuaciones diferenciales, encuadrado dentro del contexto de la mecánica y las ecuaciones del movimiento newtonianas, fue sofisticándose para poder dar cuenta de un número mayor de fenómenos naturales; pasó de la astronomía a los fluidos, a la vibración de cuerdas, campanas y cuerpos elásticos. Sin embargo, su abigarramiento no modificó el contexto del que partía, ni en lo referente a los fenómenos a los que hacía referencia, fenómenos lineales, ni en sus métodos de aplicación de las ecuaciones. Esta visión matemática y matematizante topó finalmente con su límite natural:

- Por una parte, las soluciones exactas de las ecuaciones diferenciales se limitaban a unos pocos, simples y regulares fenómenos, pero no podían aplicarse a grandes áreas de la naturaleza que se escapaban a esta formalización mecanicista.
- Por otra, querer expresar y describir el universo en términos de las ecuaciones diferenciales y resolverlo implica gran dificultad técnica. La dificultad estribaba en que primero se debe encontrar una fórmula matemática que describa el sistema en un momento de tiempo determinado y, después, hay que resolverla: en numerosas ocasiones no encontraban fórmulas capaces de resolver las ecuaciones

planteadas. Algunos ejemplos de estas dificultades son el problema de los tres cuerpos,²¹⁰ y el de los gases.

El problema de los gases no era nuevo en ningún sentido para los físicos y químicos, aunque se habían formulado las leyes de los gases basadas en relaciones simples entre temperatura, volumen y presión. No se podía explicar que un sistema tan complejo —en sus trayectorias e influencias mutuas— y numeroso (de partículas) se pudiera reducir a una simplicidad tal: “La menor porción de materia que podemos someter a experimentación consta de millones de moléculas, ninguna de las cuales será jamás individualmente perceptible para nosotros. Así pues, no podemos determinar el movimiento real de ninguna de dichas moléculas, por tanto, debemos abandonar el método histórico estricto y adoptar el método estadístico para tratar con grandes grupos de moléculas”.²¹¹ Maxwell, autor de estas palabras, dedujo que, si bien la regularidad no podía deberse al recuento exacto de cada parte del sistema, las regularidades tenían que venir determinadas por el comportamiento medio del sistema. La perspectiva de Maxwell permitió así ligar los métodos estadísticos a la mecánica newtoniana dando lugar a la mecánica estadística y a la termodinámica, la teoría del calor, tan importante tanto en el desarrollo de estas ciencias de la complejidad como en la disyunción e irreductibilidad entre física y biología.

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX el aparato matemático ofrecía al estudio de los fenómenos naturales dos herramientas:

1. Las ecuaciones diferenciales, ecuaciones del movimiento de Newton, exactas y determinadas, aplicables a fenómenos regulares y sencillos.
2. Y el análisis estadístico de cantidades medias con el que se podían trabajar sistemas más complejos, es decir, con más variables, de alguna forma imposibles de medir de forma individual.

²¹⁰ El problema de los tres cuerpos no solo implicaba estas dificultades, sino que también ponía de manifiesto otro límite del aparato matemático debido a su no integrabilidad; la integración es una forma de cálculo que se centra en hallar el área de la curva del gráfico de una función dada, y esto no siempre es posible; explicado de una forma simple, cuando no se puede definir la medida de cada punto del conjunto dado se hace imposible la integración, y eso sucedía exactamente cuando se quería dar cuenta de las influencias de las trayectorias de tres cuerpos en movimiento.

Para el problema de los tres cuerpos véase:

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo XX: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 149-152.

²¹¹ MAXWELL, J. C. *Treatise on Electricity and Magnetism* (3.^a ed.). Vol. 1. Dover Publications. Dover Books on Physics; 1954.

Véase también:

FORBES, N. y MAHON, B. *Faraday, Maxwell, and the Electromagnetic Field: How Two Men Revolutionized Physics*. Prometheus Books; 2014.

Pero, tanto las ecuaciones diferenciales de Newton como las estadísticas de Maxwell eran ecuaciones lineales, esto es, ecuaciones cuyo resultado final es igual a la suma del resultado de cada una de las operaciones por separado, lo que implica que podemos hacer de los errores de cálculo algo despreciable,²¹² al considerarlos muy próximo al/a cero, e invariante en cada paso de la resolución de la ecuación.²¹³ Esta presunción ayudaba a resolver las ecuaciones planteadas cuando estas eran demasiado complicadas, ya que se podían resolver mediante aproximaciones. Ante un sistema que no respondía a la sumatoria de las variables implicadas se podía proceder mediante aproximaciones. Planteado de otra manera, cuando se hallaban ante un sistema no lineal, automáticamente era linealizado no solo en el procedimiento de cálculo sino también al nivel de planteamiento de la ecuación.

Antes de seguir adelante hemos de recordar que los planteamientos matemáticos a los que hemos ido haciendo referencia corresponden al desarrollo de la dinámica dentro de la física —en la que Newton se centró para enunciar sus leyes generales del movimiento y el planteamiento de la ley de gravitación como expresión de una de las fuerzas elementales de la naturaleza, la fuerza gravitacional—. Este contexto dinámico se ocupa del estudio de sistemas dinámicos, y por sistema dinámico entendemos un sistema físico que evoluciona en el tiempo.

Como hemos visto hasta ahora, esta rama de la física —y el desarrollo de las ciencias en general en tanto que la física ocupó el lugar de ciencia fundamental— había podido dar respuesta a fenómenos regulares y simples y a aquellos otros más complejos pero predecibles en tanto que su comportamiento era medio. Sin embargo, tal y como explicitaba Weaver, quedaba un área vasta sin explorar, que se corresponde matemáticamente con lo que podemos englobar bajo el título de *ecuaciones no lineales relativas a fenómenos no lineales*, algunas de ellas linealizables a costa de sacrificar la comprensión del comportamiento global del sistema y otras de ellas de imposible linealización. Esta rama de la física, la dinámica, que hasta ahora se había ocupado de forma lineal de los fenómenos simples y regulares, por un lado, y, por otro, de los fenómenos muy complejos pero predecibles mediante el comportamiento medio

²¹² Despreciable en el sentido matemático.

Despreciable: Dicho de una magnitud o de un valor: Que no se toma en cuenta debido a su insignificancia. RAE. <http://dle.rae.es/?id=DPoDk9D>. Accedido: 29/3/2016.

²¹³ STEWART, I. *Nature's Numbers: The Unreal Reality of Mathematics*. Basic Books. Science Masters Series; 1997. Págs. 28-31 y 62-81.

estadístico de los sistemas desde la misma premisa de linealidad, se abrirá a explorar los fenómenos no lineales y, en consecuencia, surgirán planteamientos y soluciones matemáticos necesarios para expresar esta no linealidad.

Decimos que un sistema o fenómeno no es lineal cuando no nos permite hacer ciertas suposiciones y aproximaciones matemáticas. Si, matemáticamente hablando, una función es lineal, cuando satisface el *principio de superposición* —cuando satisface las *propiedades de aditividad y la de homogeneidad*, cuando el resultado de la función completa es igual al de la suma que conforman las diferentes partes de la misma y se mantiene homogénea—, entonces diremos que las funciones o los sistemas de ecuaciones no lineales son aquellos que no cumplen este principio y, por tanto, el resultado del sistema no es la sumatoria de sus partes. Tendrá más de una solución, soluciones que no pueden ser superpuestas para convertirlas en otra única, por lo que no será predecible y contará con cierta indeterminación imposible de despreciar.

Las ecuaciones no lineales no solo son complicadas de resolver, sino que también pueden ser difíciles o imposibles de plantear. Algunas de ellas son linealizables, mediante aproximaciones, y cuentan con soluciones exactas o integrables; otras son no integrables, no reducibles a una forma simple y no se pueden resolver. Estos sistemas de ecuaciones y fenómenos presentan un comportamiento caótico, y su conducta con respecto a una variable dada (por ejemplo, el tiempo) es extremadamente difícil de predecir.²¹⁴

Al transferir lo no lineal a la naturaleza, nos hallamos ante una serie de fenómenos naturales que se resisten a la predicción, en los que las aproximaciones no son posibles. El interés físico y matemático sobre estos sistemas o ecuaciones no lineales se debe a que expresan gran cantidad de fenómenos naturales que son, a su vez, no lineales. La mayoría de los problemas físicos son implícitamente no lineales en su naturaleza, mientras que los ejemplos físicos de sistemas lineales son relativamente raros. Los sistemas naturales no lineales, su traducción física y su normalización matemática ponen de manifiesto que conocer las leyes no es suficiente para comprender el comportamiento del sistema, que la fisura entre ley y comportamiento no siempre es salvable por estos métodos.

²¹⁴ Para aditividad, homogeneidad e integrales, véanse:

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo XX: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 40-44 y 67-75.
STEWART, I. *Nature's Numbers: The Unreal Reality of Mathematics*. Basic Books. Science Masters Series; 1997. Págs. 18-23 y 35-49.

En palabras de Ian Stewart, cuando la linealidad no puede alcanzarse ni siquiera mediante las aproximaciones o si la linealización no funciona, solo queda una aproximación cualitativa a dichos sistemas y fenómenos, un abordaje cualitativo que no puede ser recogido en una única fórmula y que trata de los aspectos cualitativos del movimiento. Estos aspectos cualitativos del movimiento tienen que ver con los *patrones* y las *relaciones* de los elementos que conforman un sistema dinámico, y ambas nociones (patrones y relaciones) atañen directamente a dos características esenciales de los sistemas vivos, la *forma* (formación) y el *comportamiento*. A esta gran superficie de fenómenos y problemas se aproximó la matemática desde la última mitad del siglo xx. La *teoría de los sistemas dinámicos* y sus ramas, la *teoría de fractales* y la *teoría del caos*, constituyen, principalmente, las *matemáticas cualitativas* que contemplan el comportamiento cualitativo a largo plazo de un sistema dinámico. Con dichas teorías no se pretende obtener soluciones exactas a las ecuaciones mediante las que queda planteado dicho sistema dinámico —soluciones que normalmente son imposibles—, sino que se intentará plantear y responder a cuestiones relativas a la estabilización del sistema a largo plazo, cuáles serían los estados posibles de esa estabilización o hasta qué punto las condiciones iniciales y sus variaciones afectan a dicho tipo de sistemas a largo plazo.²¹⁵

La nueva matemática cualitativa suponía un gran avance a la hora de analizar el comportamiento de muchos sistemas naturales que son, en su mayoría, sistemas dinámicos no lineales. Su comportamiento aparentemente azaroso y desordenado se reveló, gracias a la matemática cualitativa, en cierto modo, más comprensible y, aunque no completamente predecible, al menos susceptible de predicción con respecto a estados posibles del sistema, al análisis y a la descripción tanto de sus estados de estabilidad como de los indicios de la ruptura de esta.

La dificultad que presentaban sencillos sistemas dinámicos no lineales —e incluso sistemas que son determinísticos cuyo comportamiento puede ser analizado conociendo las condiciones iniciales— que podían comportarse de forma complicada y completamente impredecible se denominó “caos”.²¹⁶ La rama de los sistemas dinámicos que se dedica a la

²¹⁵ ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo xx: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 159-186.

²¹⁶ LORENZT, E. *The Essence of Chaos* (reprint ed.). University of Washington Press. Jessie and John Danz Lectures Series; 1995.

Véanse también:

STROGATZ, S. H. *Sync: How Order Emerges from Chaos in the Universe, Nature, and Daily Life* (reprint ed.). Hachette Books; 2004.

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo xx: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 172-175.

definición e investigación del caos se llama *teoría del caos* y se ocupa de aquellos sistemas dinámicos y complejos que son muy sensibles a las variaciones en las condiciones iniciales del sistema. Dichas pequeñas variaciones pueden implicar grandes diferencias en el comportamiento futuro del sistema y, por tanto, hacer muy poco posible la predicción a largo plazo.

La teoría del caos y los fenómenos que esta describe se conocen también como *dependencia sensitiva a las condiciones iniciales* ya que una de sus tesis principales es que cambios infinitesimales pueden causar modificaciones de enorme envergadura, por lo que es casi imposible predecir exactamente el estado futuro del sistema. Lo que sí resulta más sencillo es modelar el comportamiento global del sistema, es decir, plasmar todos sus estados posibles. Pese a lo anterior, los sistemas complejos no lineales, es decir, caóticos, no están en ningún caso regidos por el azar; muy al contrario, son sistemas que:

- Aunque parecen desordenados o azarosos no lo son.
- Son deterministas, es decir, su comportamiento está determinado por ciertos aspectos o factores.
- Presentan una extrema sensibilidad a las condiciones iniciales.

A pesar de que la persona que descubrió y plasmo la teoría del caos fue el meteorólogo Edward Norton Lorenz en 1960, su descubrimiento no habría sido posible sin el desarrollo de la informática, del que nos ocuparemos más adelante, ni ante todo sin la nueva reestructuración de las matemáticas como matemáticas cualitativas. De ellas la teoría del caos tomará, además de su perspectiva, muchos de sus conceptos.

La reestructuración de las matemáticas, nacidas como matemáticas visuales ligadas a la geometría y que devinieron en matemática analítica, tuvo lugar mediante la incorporación de los innumerables desarrollos teóricos que se sucedieron a lo largo de los siglos XIX y XX. Mencionaremos uno decisivo, que ha llegado a ser considerado como la tercera gran teoría del siglo XX. Ese desarrollo se debe al cambio de visión sobre la matemática de Henri Poincaré a finales del siglo XIX: “El análisis era la herramienta favorita para el estudio de los problemas dinámicos hasta que el trabajo de Poincaré a finales del siglo XIX mostró que los métodos de perturbaciones podrían no darnos resultados correctos en todos los casos, porque las series usadas en tales cálculos divergían. Entonces Poincaré fusionó el análisis

con la geometría al desarrollar un punto de vista cualitativo para el estudio de las ecuaciones lineales diferenciales ordinarias. Así surgió lo que actualmente se conoce como Sistemas Dinámicos. Incidentalmente también dio lugar a otras ramas de las Matemáticas, como la Topología Algebraica y la Topología Diferencial”.²¹⁷

El nuevo tipo de análisis que abre la perspectiva de Poincaré posibilita analizar un sistema dinámico desde un punto de vista geométrico global. Así, visualizaba el sistema dinámico como un campo de vectores en el *espacio fase*, cuya solución resultaba ser una curva tangente en cada uno de los puntos del espacio fase al vector basado en dichos puntos.²¹⁸ Cada uno de los puntos del espacio fase representa un estado posible del sistema físico. Su objetivo principal era poder describir de forma global todas las soluciones posibles del sistema —retrato fase— y de los efectos de las pequeñas perturbaciones de las condiciones iniciales (aquellas que se producían al hacer aproximaciones) —estabilidad del sistema—.

En la teoría del caos, el espacio fase será la representación gráfica de un sistema. Se sirven de diferentes técnicas matemáticas para construirlo; por ejemplo: elaborar gráficos de las distintas variables del sistema en un eje de coordenadas; relacionar funciones con las derivadas de otras funciones, o representar desfases, es decir, oponer una función a ella misma. Todas estas técnicas generan en el espacio fase una figura, que se denomina “atractor”, y que representa el conjunto hacia el que el sistema evoluciona transcurrido el tiempo suficiente. El único requisito que debe cumplir el sistema es el hecho de permanecer allí por suficiente tiempo. Existen diferentes tipos de atractores; los más importantes son los siguientes: puntuales, de ciclo límite, y extraños o caóticos. Los fenómenos de comportamiento caótico se expresan en estos atractores caóticos, que pueden tener formas muy variadas, con trayectorias impredecibles localmente, pero

²¹⁷ LACOMBA, E. A. “Los sistemas dinámicos: qué son y para qué sirven”. *Miscelánea Matemática*. 32. Págs. 39-50. Cita: Pág. 40. <http://www.miscelaneamatematica.org/Misc32/Lacomba.pdf>. Accedido 14/7/2015.

Véase también:

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo xx: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 195-198.

²¹⁸ Espacio fásico, espacio de fases o diagrama de fases es una construcción matemática que permite representar el conjunto de posiciones y momentos conjugados de un sistema de partículas. Más técnicamente, el espacio de fases es una variedad diferenciable de dimensión par, tal que las coordenadas de cada punto representan tanto las posiciones generalizadas como sus momentos conjugados correspondientes. Es decir, cada punto del espacio fásico representa un estado del sistema físico. Ese estado físico vendrá caracterizado por la posición de cada una de las partículas y sus respectivos momentos.

siempre se circunscriben en un mismo subespacio del espacio fase, de manera que, aunque sean localmente inestables, globalmente son estables.²¹⁹

La teoría del caos nos permite, así, estudiar el vasto número de fenómenos naturales que son complejos y no lineales, caóticos, pero que responden a patrones de comportamiento determinados; asimismo, nos da la posibilidad de representar aquello que constituye el “espacio de normalidad” de dichos fenómenos y las posibles trayectorias impredecibles dentro del mismo. Podemos acercarnos así al comportamiento del sistema en los posibles estados diferentes dentro de sus espacios de normalidad caracterizando determinados límites del sistema, de sus elementos y de sus relaciones, de manera que podamos elaborar modelos y representar las distintas estructuras posibles del mismo sistema en referencia a las minúsculas variaciones de sus condiciones iniciales.

Otra rama de las matemáticas cualitativas es la *teoría de los fractales*.²²⁰ También le debemos en este caso a la geometría la aparición de esta remodelación del punto vista matemático. Partiendo de la convicción de que la geometría fractal ofrecía una comprensión más natural de los objetos haciéndolos más intuitivos para la comprensión humana, Mandelbrot desafió la concepción euclidiana de la geometría.

Un fractal es una estructura o un objeto que consta de fragmentos de orientación y tamaño variable pero de forma similar. Su forma es lo suficientemente irregular para que sean la geometría fractal o la matemática no cualitativa las que se encarguen de estudiarlos.²²¹ La propiedad matemática específica de un fractal es que su dimensión métrica es un número no entero, de manera que sus propiedades geométricas son especiales en cuanto a su longitud y la relación entre el área de superficie y su volumen.

Este tipo de geometría ha desvelado la *repetición* como fenómeno natural, la *reduplicación de las formas bajo ciertos patrones que crean estructuras y que son parte de los procesos de conformación de la forma* de moléculas y cristales en el mundo

²¹⁹ Para atractores véase:

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo XX: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 172-175.

²²⁰ MANDELBROT, B. *Les objets fractals. Forme, hasard et dimension*. Paris: Flammarion; 2010.

Véanse también:

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo XX: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 181-186.

RIOJA, A. “Biología, cosmología y filosofía en Henri Bergson”. *Los Filósofos y la Biología. Thémata*. 1998; Núm. 20. Págs 107-128. Pág. 128. <http://institucional.us.es/revistas/themata/20/06%20Rioja.pdf>. Accedido 13/7/2015.

²²¹ SALVADOR, A. *Geometría de lo irregular* [conferencia]. de la Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Matemáticas.

<http://www2.camino.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/4.Fractales.pdf>. Accedido 28/12/2016.

microfísico y de formas biológicas en el mundo macrofísico como los patrones de forma de ciertas especies vegetales y animales.²²² El sistema mantiene constante la repetición de sus estructuras al variar de escala de observación, de modo que las partes guardan una similitud con la totalidad. Esta relación no tiene nada que ver con la relación que existe entre las partes de un mecanismo con el todo que conforman.²²³ La aplicación de las estructuras fractales a la variable del tiempo ha desvelado fenómenos que se comportan como estructuras fractales, es decir, fenómenos cuyos patrones de comportamiento se repiten de manera exacta o cuasi exacta en diferentes escalas de tiempo.

La geometría fractal se ha convertido en una herramienta de estudio de los sistemas dinámicos y, en especial, la geometría fractal de Mandelbrot, para los sistemas dinámicos no lineales, ya que permite la representación de estos fenómenos de comportamiento fractal mediante gráficos de líneas en los que es posible representar y cuantificar las características de tales objetos, estructuras o fenómenos de dimensión fractal: “Que suponen un intento de comprensión de la naturaleza a partir de la complejidad de los litorales, las cortezas de los árboles, los vasos sanguíneos o las galaxias, por poner algunos ejemplos alejados de la simplicidad de las formas geométricas clásicas”.²²⁴

Otro de los ejemplos de esta nueva matemática es la *teoría de las catástrofes* de René Thom.²²⁵ “Seguramente, su contribución más conocida es la teoría de las catástrofes: un intento de modelar cambios abruptos en procesos continuos (de una manera imposible si solo se usa el cálculo diferencial) ideal para representar procesos físicos, biológicos y sociales cuya característica esencial es este comportamiento de ‘cambio de fase violento’ luego de transponer un umbral de saturación”.²²⁶ Aquí el interés se centra en analizar y clasificar fenómenos que se caracterizan por cambios repentinos de comportamiento que provienen de pequeños cambios de las circunstancias. Las “catástrofes” son bifurcaciones entre diferentes puntos de equilibrio o atractores fijos, y suelen clasificarse en base al número de parámetros que varían de manera simultánea.

²²² Un ejemplo de ello sería el problema de la embriología todavía no resuelto sobre la formación y diferenciación. Abarcaremos esta temática en el apartado 1.3, “Complejidad biológica”.

²²³ RIOJA, A. “Biología, cosmología y filosofía en Henri Bergson”. *Los Filósofos y la Biología. Thémata*. 1998; Núm. 20. Págs. 107-128. Pág. 128. <http://institucional.us.es/revistas/themata/20/06%20Rioja.pdf>. Accedido 13/7/2015.

²²⁴ *Ibidem*. Págs. 127-128.

²²⁵ THOM, R. *Stabilité structurelle et morphogénese*. Paris: Ediscience; 1984.

Véase también:

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo xx: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006. Págs. 80-86.

²²⁶ SÁNCHEZ GARDUÑO, F.; MIRAMONTES, P. y GUTIERREZ SÁNCHEZ, J. L. (coords.). *Clásicos de la biología matemática*. Biblioteca Aprender a Aprender Buenos Aires (Argentina): Siglo XXI Editores; 2002. Pág. 24.

Al hilo de la exposición, se ha hecho patente que el desarrollo de las matemáticas cualitativas no solo ha afectado a lo matemático en sí, sino que se ha extrapolado (algo normal dentro de la matemática aplicada) a otros campos de conocimiento. La biología, la medicina y las ciencias humanas también se han visto modificadas por esta nueva manera de abordar la “transcripción” matemática de lo real.²²⁷

1.1.2. Dimensión informacional

Desde el contexto que nos ocupa, la complejidad y la matemática, el concepto de *información* y la preocupación que suscita todavía es un acontecimiento relativamente reciente, aunque su desarrollo y sus aplicaciones a ámbitos muy diversos se hayan producido a una velocidad vertiginosa. La aparición de ese interés creciente, cuya inercia aún continúa, se debe no solo a las implicaciones tecnológicas de estos desarrollos sino, principalmente, a su repercusión en la conceptualización de los sistemas vivos. Este nuevo sector de conocimiento que se articula en torno al concepto de información surgió de diferentes desarrollos tanto matemáticos como de física teórica e ingeniería cuyo punto en común fue la Segunda Guerra Mundial. Warren Weaver, en su artículo “Science and complexity”,²²⁸ apunta una de las razones por las que la información y su gestión fueron importantes para el aparato bélico. El principal motivo fue el desarrollo de los nuevos aparatos de computación electrónica, que suponían un inmenso adelanto por tres razones principales:

- La capacidad de almacenaje de información.
- La flexibilidad combinatoria de dicha información.
- La velocidad a la que podían realizar operaciones de cálculo.

Estos tres factores eran de indiscutible importancia en cuestiones de detección de objetivos y cálculo de proyectiles terrestres, aéreos o submarinos. Esta área de

²²⁷ Veremos algunas de estas aplicaciones y usos de las mismas por parte de la medicina convencional y alternativa en el último apartado del presente capítulo y en la segunda parte de la tesis. Para la relación entre desarrollos matemáticos y biología véase:

SÁNCHEZ GARDUÑO, F.; MIRAMONTES, P. y GUTIERREZ SÁNCHEZ, J. L. (coords.). *Clásicos de la biología matemática*. Biblioteca Aprender a Aprender Buenos Aires (Argentina): Siglo XXI Editores; 2002.

²²⁸ WEAVER, W. “Science and complexity”. *American Scientist* 1948; 36: 536.

<http://people.physics.anu.edu.au/~tas110/Teaching/L1/Material/WEAVER1947.pdf>. Accedido 26/3/2015.

investigación estudia los componentes de un arma que influyen en la efectividad de alcance a su objetivo. Esos componentes eran principalmente computadoras de artillería, computadoras que calculan soluciones trigonométricas de disparo y los radares. A este respecto tuvieron mucha importancia los principios de control y regulación de las “máquinas autocorrectoras”, es decir, aquellas que tienen una retroalimentación ²²⁹ negativa capaz de autocorregirse en un momento dado.

Otro de los motivos de esta fascinación por la información tiene que ver con las comunicaciones, algo vital en la guerra. El campo de investigación era la criptografía, el desarrollo técnico de las comunicaciones en presencia de adversarios: cómo diseñar protocolos de bloqueo de la información ante los adversarios.

En ambos ámbitos (armamento y comunicaciones) era preciso saber con precisión los factores que intervienen en la transmisión y recepción de información: la cantidad de la información (señales) que era transmitida mediante las líneas de teléfono o telégrafo, cómo recibir un mensaje codificado a través de un canal ruidoso, cómo codificarla, o cómo diseñar sets de protocolos que pudieran ser ejecutados por las máquinas.

Tal escenario fue el punto de partida y el origen común de tres teorías —la teoría de la información, la cibernética y la computación— y sus subsiguientes aplicaciones, así como del grupo heterogéneo de matemáticos, neurocientíficos e ingenieros —entre los que destacaron Norbert Wiener, John von Neumann, Claude Shannon, Warren McCulloch y Alan Turing— que dieron lugar no solo al ordenador, la era digital y la de la información sino también a la implicación de estos desarrollos en la concepción de que los sistemas vivos giran alrededor del concepto de información.²³⁰

Los descubrimientos surgidos de tal contexto bélico y de investigación militar se desarrollaron en dos terrenos: una faceta formal, ligada a los estudios realizados por la Bell Telephone Company y las investigaciones académicas desarrolladas en el famoso MIT, y otro contexto informal, pero que reunió a los mismos personajes y temas, que fueron las reuniones conocidas como Conferencias Macy.²³¹

²²⁹ “Como retroalimentación se designa el método de control de sistemas en el cual los resultados obtenidos de una tarea o actividad son reintroducidos nuevamente en el sistema con el fin de controlar y optimizar su comportamiento. Como tal, la retroalimentación se aplica prácticamente a cualquier proceso que involucre mecánicas semejantes de ajuste y autorregulación de un sistema.”
<https://www.significados.com/retroalimentacion/>. Accedido 25/11/2016.

²³⁰ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Págs. 37-91.

²³¹ Véanse:

La Bell Telephone Company intervino, junto al Comité Nacional de Investigación de Defensa, en el trabajo en sistemas de control de disparo de artillería y en la criptografía. Uno de sus más destacados trabajadores fue Claude Shannon, que fue contratado por dicha compañía como especialista en ambos sectores. Sus trabajos con la información, la definición y medida de la cantidad de información transmitida, la codificación y decodificación, así como con los mecanismos de autorregulación terminaron por dar lugar a su *teoría de la información*, de especial relevancia en los posteriores desarrollos de la cibernética y la informática.²³² De hecho, en 1943, Shannon y Alan Turing, otro de los mejores criptógrafos, quedaron fascinados mutuamente por sus trabajos. La criptografía no era el único conocimiento que compartían: ambos eran matemáticos y especialistas en lógica binaria y álgebra booleana.²³³ Shannon quedó fascinado por la *máquina de Turing*,²³⁴ capaz de hacer cualquier computación matemática siempre que pudiera presentarse como un logaritmo, es decir, como un conjunto prescrito de preceptos o instrucciones definidas, ordenadas y finitas que permiten realizar un actividad, o cálculo, mediante los pasos sucesivos, descritos en pautas que no generaran dudas al ejecutor. Así,

“Bell Telephone Company”. *British Encyclopaedia*. <http://global.britannica.com/topic/Bell-Telephone-Company>. Accedido 14/7/2015.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. <http://web.mit.edu/>. Accedido 14/7/2015.

AMERICAN SOCIETY FOR CYBERNETICS. <http://www.asc-cybernetics.org/>. Accedido 14/7/2015.

²³² Sus trabajos también sirvieron a la compañía para determinar el nivel de eficacia de sus transmisiones y para establecer unas bases que hicieran posible tarifar el servicio. Véanse:

SHANNON, C. E. y WEAVER, W. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press; 1971.

CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Págs. 37-91.

²³³ El álgebra booleana es un sistema algebraico de elementos y operadores binarios [0,1].

LÓPEZ DE AHUMADA GUTIÉRREZ, R. “Fundamentos de los Computadores. Álgebra de Boole”. Universidad de Huelva. http://www.uhu.es/rafael.lopezahumada/descargas/tema3_fund_0405.pdf. Accedido 14/7/2015.

²³⁴ Una máquina de Turing es un dispositivo que manipula símbolos sobre una tira de cinta de acuerdo a una tabla de reglas. A pesar de su simplicidad, una máquina de Turing puede ser adaptada para simular la lógica de cualquier algoritmo de ordenador y es particularmente útil en la explicación de las funciones de una CPU dentro de un ordenador. La máquina de Turing fue descrita por Alan Turing como una “máquina automática” en 1936 en la revista *Proceedings of the London Mathematical Society*. La máquina de Turing no está diseñada como una tecnología de computación práctica, sino como un dispositivo hipotético que representa una máquina de computación. Las máquinas de Turing ayudan a los científicos a entender los límites del cálculo mecánico. Turing dio una definición sucinta del experimento en su ensayo de 1948, “Máquinas inteligentes”. Refiriéndose a su publicación de 1936, Turing escribió que la máquina de Turing, aquí llamada una máquina de computación lógica, consistía en: “[...] una ilimitada capacidad de memoria obtenida en la forma de una cinta infinita marcada con cuadrados, en cada uno de los cuales podría imprimirse un símbolo. En cualquier momento hay un símbolo en la máquina; llamado el símbolo leído. La máquina puede alterar el símbolo leído y su comportamiento está en parte determinado por ese símbolo, pero los símbolos en otros lugares de la cinta no afectan el comportamiento de la máquina. Sin embargo, la cinta se puede mover hacia adelante y hacia atrás a través de la máquina, siendo esto una de las operaciones elementales de la máquina. Por lo tanto cualquier símbolo en la cinta puede tener finalmente una oportunidad. Una máquina de Turing que es capaz de simular cualquier otra máquina de Turing es llamada una máquina universal de Turing (UTM, o simplemente una máquina universal). Una definición más orientada matemáticamente, con una naturaleza “universal” similar, fue presentada por Alonzo Church, cuyo trabajo sobre el cálculo lambda se entrelaza con el de Turing en una teoría formal de la computación conocida como la tesis de Church-Turing. La tesis señala que las máquinas de Turing capturan, de hecho, la noción informal de un método eficaz en la lógica y las matemáticas y proporcionan una definición precisa de un algoritmo o “procedimiento mecánico”. Estudiando sus propiedades abstractas, la máquina de Turing produce muchas perspectivas en las ciencias de la computación y en la teoría de la complejidad.

HERKEN, R. (ed.). *The Universal Turing Machine: A Half-Century Survey*. Springer. Computerkultur Series; 1995.

dado un estado inicial y una entrada, después de seguir los sucesivos pasos y reglas, se llega a otro estado final y se obtiene una solución.

Por su parte, Turing se interesó por lo que llegaría a ser la teoría de la información de Shannon, una teoría relacionada con la cuantificación de la información y preocupada por establecer los límites fundamentales del proceso de señales, sus operaciones de compresión y almacenamiento de datos y por la comunicación fiable de estos.²³⁵

Las dos perspectivas anteriores fueron complementarias y necesarias para el posterior desarrollo computacional y cibernético.

En lo que se refiere a las investigaciones realizadas por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), destaca el desarrollo de la cibernética y del ordenador. Durante la década de los años cuarenta del siglo XX, los trabajos se centraron en establecer los principios de control y regulación que afectaban a ciertas máquinas, *máquinas autocompensadas*, capaces de releer su propio set de instrucciones y de autocorregirse en cualquier desviación que se alejara del set de instrucciones preprogramadas. Los investigadores del MIT a cargo de estos análisis fueron Norbert Wiener, padre de la cibernética, y John von Neumann, iniciador de la *teoría de juegos*, al que se considera el inventor del primer ordenador digital.²³⁶

Wiener, matemático y filósofo, estaba muy interesado en la biología y preocupado por llevar un poco más lejos los principios de control encontrados en las máquinas a un terreno más amplio que abarcara los sistemas vivos, razón por la que extrapoló los términos y las teorías que habían sido aplicadas a las máquinas al terreno biológico y social. Amplió los conceptos de mensaje, control y retroalimentación hasta desarrollarlos como parte de las pautas generales de organización de sistemas como las máquinas o los

²³⁵ La teoría de códigos es el estudio de las propiedades de los códigos (sistemas para la conversión de información de un lugar a otro) y su ajuste para una aplicación específica. Los códigos son usados para comprimir datos, criptografía, detección y corrección de errores y más recientemente para la codificación de redes. Los códigos son estudiados con el propósito de diseñar métodos eficientes y seguros para la transmisión de datos. La disciplina científica de las ciencias de la computación nace a principios de 1940 con la confluencia de la teoría de algoritmos, lógica matemática y la invención del programa almacenado en una computadora electrónica. Ejemplos de esto son los trabajos de Alan Turing, Alonzo Church y Kurt Gödel en 1930 acerca de los algoritmos y su trabajo en sistemas de reglas (véanse cálculo lambda, máquina de Turing y problemas indecibles), los algoritmos creados por Augusta Ada 60 años antes, la computadora analógica construida por Vannevar Bush en 1920 y las computadoras eléctricas construidas por Howard Aiken y Konrad Zuse en 1930. Los escritos de John von Neumann dieron una profundidad intelectual considerable a esta disciplina emergente a mediados de la década de 1940. Véanse:

ADAMEK, J. *Foundations of Coding: Theory and Applications of Error-Correcting Codes with an Introduction to Cryptography and Information Theory*. Wiley-Interscience; 1991.

GLAVIEUX, A. (ed.). *Channel Coding in Communication Networks: From Theory to Turbocodes*. Wiley-ISTE; 2007.

²³⁶ Véanse:

VON NEUMANN, J. *The Neumann Compendium*. World Scientific Publishing Company; 1995.

WIENER, N. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Martino Fine Books; 2013.

sistemas vivos, centrando su atención en los patrones de comunicación dentro de redes cerradas capaces de retroalimentarse. En 1948, aparece su libro *Cibernética*, acerca de esta nueva ciencia que él mismo definió como la ciencia del “control y comunicación en animales y máquinas”.

La principal inquietud de Neumann, un matemático excepcional fascinado por el funcionamiento del cerebro humano, era poder desvelar aquellos mecanismos neuronales subyacentes en los fenómenos mentales y de cognición, así como hallar su expresión explícita en lenguaje matemático que diera pie a crear una ciencia exacta de la mente. Para él la descripción del funcionamiento del cerebro desde la lógica formal era el reto definitivo para la ciencia.

De esta forma fue como, en una primera etapa del desarrollo cibernético, los principios de control y regulación de la información pasaron de la máquina a los sistemas vivos. Impulsados por el poder de la lógica y la fe en la tecnología se emprendió una búsqueda de las estructuras lógicas universales del conocimiento científico.

En un segundo momento el desarrollo cibernético cambió de dirección pero no de orientación. Entonces, en vez de aplicar nociones de las máquinas a los sistemas vivos, aplicará nociones características de los sistemas vivos a las máquinas. Características de los sistemas vivos como la memoria, el reconocimiento de formas, mecanismos de adaptación y aprendizaje se incluyeron en las máquinas intentando conseguir que estas pudieran replicar estos procesos.

Estos estudios potenciaron tanto la investigación tecnológica como la investigación médica, puesto que para incorporar a las máquinas procesos típicos de los seres vivos fue necesario profundizar en la investigación de los mecanismos cerebrales, en la que se produjeron avances muy importantes en neurología, percepción y oftalmología. El exponente más destacado de este período fue Warren Sturgis McCulloch, neurofisiólogo, profesor de Fisiología y Psiquiatría en la Universidad de Illinois. Él introdujo dentro de la cibernética no solo el vocabulario de la biología y la ingeniería —regulación, aprendizaje, adaptación, memoria, etc.— sino que también aportó la perspectiva de incorporar funciones específicas de los seres vivos a las máquinas inaugurando así la *biónica*, la *inteligencia artificial* y la *robótica*. McCulloch desarrolla la primera retina artificial, un proyecto en el que colaboraran Maturana, Pitts y Lettvin.²³⁷

²³⁷ Véanse:

La tercera etapa del desarrollo cibernético dentro de las investigaciones del MIT se caracteriza por el abandono de la perspectiva mecanicista que había guiado los experimentos y la apuesta por una visión sistémica del ámbito de la cibernética. El cambio de enfoque se debe principalmente a Jay Wright Forrester. Inventor de una memoria magnética ultrarrápida utilizada en la mayoría de los ordenadores hasta los años sesenta del siglo xx, coordinó un sistema de alerta y defensa para las fuerzas aéreas diseñado para detectar y rechazar un posible ataque sobre el territorio americano. Ese último trabajo le impulsó a adoptar una visión más sistémica, que le llevó a postular una dinámica industrial en la que las empresas se consideraban sistemas cibernéticos. Replicará dicha visión en una dinámica urbana y la generalizará en la *dinámica de sistemas*, mediante la que ofrece un estudio de la dinámica mundial.²³⁸

El contexto informal que, como ya dijimos, tiene los mismos puntos de partida y comparten muchos de los ya citados científicos son las Conferencias Macy. Esta serie de encuentros reunió a muchas personalidades destacadas de diferentes ámbitos: por una parte, a los cibernéticos originales, es decir, matemáticos, ingenieros y neurofisiólogos y, por otra, a Gregory Bateson, zoólogo, biólogo y antropólogo, y a la también antropóloga Margaret Mead.²³⁹

Este contexto informal fue el escenario intelectual en el que unos y otros se influyeron mutuamente cerrando el círculo del planteamiento sistémico como única posibilidad de avance científico. El abordaje interdisciplinar de este grupo heterogéneo de investigadores tampoco era ajeno al contexto bélico. Ya durante la Segunda Guerra Mundial los servicios de inteligencia británica habían desarrollado los llamados “grupos mixtos de trabajo” para poder dar una respuesta más eficiente a cuestiones tácticas y estratégicas y encontrar la mejor manera de llevar a cabo cualquier misión en la que estuvieran implicados muchos

CORDESCHI, R. *The Discovery of the Artificial: Behavior, Mind and Machines before and beyond Cybernetics*. Springer; 2002.

WILSON, E. A. *Would I Had Him with Me Always. Affects of Longing in Early Artificial Intelligence*. The University of Chicago Press on behalf of The History of Science Society Stable.

URL: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/652023>.

<http://sites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic934813.files/READINGS%20FOR%20AUG%203%20LAST%20CLASS/Wilson.Emotions.ISIS.pdf>. Accedido 14/7/2015.

²³⁸ FORRESTER, J. W.:

Principles of Systems. MIT Press; 1968.

Urban Dynamics. MIT Press.

²³⁹ Véanse:

BATESON, G. *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. University of Chicago Press; 2000.

MEAD, M. *Margaret Mead, some personal views*. Walker; 1979.

factores: cuestiones de avituallamiento y traslado de tropas, diseño de rutas, etc.²⁴⁰ Se trataba de reunir a expertos de áreas muy distintas a fin de poder obtener, en vez de una visión extremadamente específica, una visión global capaz de cubrir tantos puntos ciegos de la especialización como fuera posible.

La cibernética, junto con las teorías asociadas a su progreso, la teoría de la información, la teoría de juegos, la teoría de la computación, las máquinas Turing y el desarrollo del ordenador, impregnaron estos nuevos ámbitos tecnológicos de una perspectiva sistémica y aportaron varios conceptos de suma importancia para la comprensión y el estudio de los sistemas vivos en clave sistémica y no reduccionista. Esas nociones fueron: *retroalimentación*, *autoorganización*, *patrón* y *red*. Las analizaremos una por una, debido a la extrema importancia y los numerosos matices y conceptos que se desprenden ellas:

1. El concepto de *retroalimentación* era conocido desde antes del siglo XVIII gracias al invento de los termostatos y fue ampliado en el siglo XVIII gracias al regulador centrífugo del motor a vapor diseñado por James Watt, y más adelante plasmado en el regulador formal de Maxwell y las máquinas autorreguladoras precedentes a la cibernética. Sin embargo, todos estos desarrollos de la retroalimentación pasaron por alto el funcionamiento circular y la regla lógica de causalidad circular que este implica. Esta lógica de causalidad circular que gobierna el funcionamiento de los procesos y aplicaciones de la retroalimentación no se hizo explícita hasta el desarrollo de la cibernética, para la que las máquinas dotadas de bucles de retroalimentación comenzaron a ser el centro de atención de la ingeniería pero, sobre todo, gracias a que las preocupaciones de los primeros cibernéticos estaban centradas en ir más allá de los componentes del sistema para averiguar las pautas de organización del mismo.²⁴¹ La búsqueda de las pautas de comunicación comunes a máquinas y seres vivos, el interés en encontrar las similitudes de estos funcionamientos con el del cerebro humano y la inclusión de la lógica desarrollaron otra percepción acerca de la retroalimentación.

²⁴⁰ WEAVER, W. "Science and complexity". *American Scientist* 1948; 36: 536.

<http://people.physics.anu.edu.au/~tas110/Teaching/Lectures/L1/Material/WEAVER1947.pdf>. Accedido 26/3/2015.

²⁴¹ Claude Shannon y Warren Weaver presentaron en 1947 su teoría matemática de la información; por primera vez, la información se definía como mensaje codificado, y se disponía de medios para cuantificarla y representarla.

La codificación se refiere no solo al cifrado de mensajes sino también, de manera creciente por el desarrollo de la tecnología, a la transformación de voz o imágenes en señales eléctricas o electromagnéticas, de manera que la cantidad de información contenida en un mensaje puede ser definida y medida. Al hablar de cantidad de información se está haciendo referencia a la probabilidad de que un mensaje, dentro de un conjunto de mensajes posibles, sea recibido, que se aproximará a cero cuanto mayor sea la certeza de que será recibido. Será la lectura que hace Wiener de la teoría de la información de Shannon lo que extenderá este concepto de retroalimentación a los seres vivos y a sus comportamientos.

La retroalimentación de un sistema implica que los elementos de ese sistema están dispuestos de manera que existe una conexión causal, esto es, cada componente del sistema ejerce un efecto sobre el siguiente hasta llegar al último, que afectará, a su vez, al primer elemento en el que se inició el proceso. El hecho de que la causa se cierre sobre sí misma, de que el primer elemento sea afectado por el último, se traduce en la posibilidad y la realidad de la *autorregulación* de todo el sistema; es decir, que la retroalimentación asegura el retorno de la información a su lugar de partida después del desarrollo de un proceso o actividad, lo que permite que el sistema, mecánico o vivo, pueda proceder a “corregir” cualquier desviación. De esta forma la retroalimentación se define como “la capacidad de respuesta para el mantenimiento de un estado de equilibrio. El *feedback* es pues un mecanismo que conduce a la regulación de un sistema. La regulación se produce siempre tras la ruptura de equilibrio. Es decir, cuando el estado ideal de un sistema no coincide con su estado actual. En este caso, el sistema reacciona produciéndose una nueva búsqueda del equilibrio”.²⁴²

Existen dos tipos de retroalimentación: negativa y positiva. La negativa, o autoequilibrante, registra el cambio en dirección contraria al efecto inicial —cuando A aumenta, B disminuye, y, si A disminuye, B aumenta—, buscando el equilibrio mediante el mantenimiento del estado ideal. Por su parte, la positiva, o autorreforzadora, se establece cuando el efecto inicial se amplía a medida que circula por el bucle. Esto sucede porque los cambios observados en los efectos siempre se realizan en la misma dirección —cuando A aumenta, B aumenta, y, si A disminuye, B disminuye también—, lo que amplifica la desviación, que conduce al sistema en cuestión a una desviación cada vez mayor del estado ideal. Por esta razón, la retroalimentación positiva podría terminar por provocar un círculo vicioso cuyo resultado fuese la destrucción del sistema. Sin embargo, esta retroalimentación positiva podría dar lugar a la creación de nuevos sistemas o nuevas reestructuraciones del existente.²⁴³

²⁴² GROS, B. *De la cibernética clásica a la cibercultura: herramientas conceptuales desde donde mirar un mundo cambiante*. Ediciones Universidad de Salamanca.
http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_gros.htm. Accedido 14/7/2015.

²⁴³ La retroalimentación negativa fue el principal eje de la investigación de Wiener hasta que Maruyama introdujo en 1968 la retroalimentación positiva.
WIENER, N. *Cibernética y Sociedad*. Buenos Aires (Argentina): Editorial Sudamericana; 1988.
MARUYAMA, M. “The Second Cybernetics: Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes”. *American Scientist* 1963; 5: 2. Págs. 164-179. <http://www.heterogenistics.org/articles/Maruyama-SecondCybernetics.pdf>. Accedido 14/7/2015.
DeANGELIS, D.; POST, W. M. y TRAVIS, C. C. *Positive Feedback in Natural Systems*. Springer; 2012.

2. En el artículo “Comportamiento, propósito y teleología”, aparecido en 1943 y firmado por Wiener, Julian Bigelow y Arturo Rosenblueth, los autores explicitaron la causalidad circular como patrón lógico subyacente en los mecanismos de retroalimentación y lo exportaron al comportamiento de los seres vivos. El comportamiento de todo sistema, vivo o no, se empieza a entender como un comportamiento dirigido a un objetivo. Así, los mecanismos de retroalimentación tenían como fin último la regulación del sistema, lo que les llevó a analizar el comportamiento en términos de los patrones circulares de retroalimentación subyacentes.

Wiener planteó la retroalimentación como el mecanismo esencial dentro de la *homeostasis*, y como un patrón general de la vida.²⁴⁴ Sus estudios se centraron en los procesos homeostáticos autorreguladores de los seres vivos. Los procesos de *autorregulación* reforzadora o amplificadora de la desviación serían contemplados por Maruyama durante los años sesenta del pasado siglo.²⁴⁵ El aporte esencial del concepto de los bucles de retroalimentación aplicados a los seres vivos es la perspectiva de que dichos bucles de retroalimentación describen patrones de organización y de manejo de la información. Son patrones abstractos de relaciones inmanentes en las estructuras físicas o en las actividades de los organismos vivos orientados a la autorregulación del sistema completo.

Por primera vez se establece una separación entre lo que es la estructura material que conforma un sistema y su patrón o forma de organización. Inevitablemente, esta percepción de la retroalimentación como el mecanismo de un comportamiento *autorregulado* desembocó en la noción de *autoorganización*.

La preocupación de los primeros cibernéticos por el funcionamiento inherente a las redes neuronales llevó a la construcción de modelos matemáticos capaces de representar la lógica de esas redes. El “cálculo lógico de las ideas inmanentes de la actividad nerviosa” de McCulloch y Walter Pitts buscaba comprender la lógica de los procesos y comportamientos necesarios para proponer unas reglas suficientes para la

²⁴⁴ Volveremos sobre la importancia de la homeostasis más adelante. Acerca de homeostasis:

CANNON, W. B. *The Wisdom of the Body*. W. W. Norton & Company; 1963.

BERNARD, C. *An Introduction to the Study of Experimental Medicine*. Dover Publications. Dover Books on Biology; 1957.

KELVIN, R. “What is homeostasis?”. *Scientific American*. <http://www.scientificamerican.com/article/what-is-homeostasis/> <http://www.scientificamerican.com/article/what-is-homeostasis/>. Accedido 19/5/2015.

²⁴⁵ MARUYAMA, M. “The Second Cybernetics: Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes”. *American Scientist* 1963; 5: 2. Págs. 164-179.

construcción de una red. Establecieron un modelo neuronal que representaba las neuronas como conmutadores binarios, cuyas conexiones solo pueden ser “on” u “off”.²⁴⁶ Su modelo del sistema nervioso se expresó en redes de conmutadores binarios en las que la actividad de cada nodo *on-off* está comandada por la actividad previa de los anteriores según una regla de conexión determinada, y demostraron que estas redes binarias eran, aunque simplificadas, un buen ejemplo de las redes del SNC. Estos modelos fueron perfeccionándose y durante los años cincuenta se fabricaron modelos reales de estas redes binarias, redes eléctricas de luces: los modelos reales descubrieron que fuera cual fuera el estado inicial del sistema —un estado aleatorio escogido al azar— después de un tiempo, en el que solo hay parpadeos aleatorios, aparecen patrones ordenados, ciclos repetidos de ondas de parpadeos. A esta *emergencia* espontánea de orden dentro de un sistema se la denominó autoorganización.²⁴⁷ Los trabajos de Ashby y de Foerster son precursores de muchos desarrollos de modelos durante los años setenta y ochenta, en especial, del desarrollo del concepto de autoorganización como característica clave de la vida, como veremos un poco más adelante.²⁴⁸

3. Tanto la cibernética como la teoría sistémica reivindican la idea de *patrón* como esencial para la comprensión global del sistema. Se establece la distinción entre la estructura física de un sistema, que observaría la composición por elementos del mismo a través de un análisis cuantitativo, y la forma o patrón de organización del mismo, que estudiaría la cartografía del sistema desde una perspectiva cualitativa. Al contrario que la ciencia clásica, cuyo interés se centraba en la sustancia, en lo inmutable, extenso, que responde a leyes lineales, la cibernética de primer y segundo orden y la perspectiva sistémica, desde un enfoque estructuralista, buscan las interrelaciones, los cambios, los intercambios que se producen entre elementos internos y externos al sistema y que componen una realidad singular y única, no absoluta. El estudio del sistema desde la noción de patrón organizativo se vuelve una investigación *contextual*, que persigue no solo la estructura sino también la cualidad.

²⁴⁶ Mc CULLOCH, W. S. y PITTS, W. H. “A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity”. Originally published in: *Bulletin of Mathematical Biophysics* 1943; Vol. 5. Págs. 115-133.
<http://www.cse.chalmers.se/~coquand/AUTOMATA/mcp.pdf>. Accedido 14/7/2015.

²⁴⁷ Aclararemos más adelante lo referente al término “emergencia”.

²⁴⁸ Véanse:

ASHBY, W. R. *An Introduction to Cybernetics*. Filiquarian Legacy Publishing; 2012.

BRIER, S. y GLANVILLE, R. (eds.). *Heinz von Foerster 1911-2002 (Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis)*. Imprint Academic. Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis Series. Book 10; 2004.

“Wiener enfatizó el hecho de que el mensaje codificado es esencialmente un patrón organizador, y esbozando la analogía entre tales patrones de comunicación y las pautas de organización de los organismos, sentó la visión de los organismos vivos en términos de patrones”.²⁴⁹

La cibernética ha intentado descubrir los patrones de organización comunes a los seres vivos.²⁵⁰ El abordaje de los sistemas vivos desde la noción de patrón permitirá acceder a ellos desde la comprensión de su apertura, desde lo relacional, desde su dinámica de orden-desorden, como veremos más adelante. Desde este momento la comprensión y el estudio de un sistema abrazará estructura y patrón como dos componentes imbricados que son necesarios para su comprensión.

4. Dada la causalidad circular implicada en el concepto de retroalimentación, como en el de autoorganización, el sistema ha pasado a ser un conjunto de redes de interacción entre los componentes y la información que circula vinculándolos de cierta forma en cada momento. La interacción de los “elementos” y la formación de sus patrones organizativos implicarán una conexión y una conectividad del sistema que le posibilitan a este funcionar como una totalidad autoorganizada, en definitiva, una red. “Esta concepción permite tratar las redes como circulaciones sin comienzo ni fin, en la medida en que sus empalmes son múltiples, y sus encadenamientos complejos. Se la recogerá bajo la forma de una visión circular del mundo y sus envolturas sucesivas; visión de un interior orgánico que se auto-enlaza para una producción asimismo *auto*”.²⁵¹ A esta misma idea de *red* apuntan los descubrimientos de la física en lo relativo al *entrelazamiento cuántico* y también a la idea de una conexión completa de los sistemas tanto a nivel de estructura como de forma.²⁵²

A modo de conclusión queremos recalcar la importancia de la *información*, algo que ya anunciaba el título de este apartado. El concepto de información, y cómo esta se despliega, ha pasado a ser, desde la cibernética y la teoría sistémica, un elemento clave para la

²⁴⁹ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998.

²⁵⁰ También desde esta visión se considera que la materia y la mente no son dos categorías separadas sino que representan dos aspectos diferentes del mismo fenómeno de la vida, lo que se ha traducido en el desarrollo de teorías integradas en una sola red cognitiva explicativa de la mente humana en las diversas dimensiones vitales: percepción, emoción, acción, lenguaje, etc.

²⁵¹ SFEZ, L. *Crítica de la comunicación*. Buenos Aires: Editorial Amorrortu; 1995

²⁵² CASTRILLÓN, J.; FREIRE, O. y RODRÍGUEZ, B. “Mecánica cuántica fundamental, una propuesta didáctica”. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 2014; v. 36, n. 1. 1505.
www.sbfisica.org.br. Accedido por <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v36n1/23.pdf>. 9/7/2015.

comprensión de qué es un *sistema*. El verdadero hallazgo de la cibernética con respecto a la información es la concepción de su dimensión organizativa, es decir, de cómo la información se ha transformado en un elemento clave para la organización de un sistema, en un principio organizativo de cualquier sistema.²⁵³

1.2. Complejidad material

Como ya vimos con anterioridad, la física cuántica desveló la complejidad que subyace en la materia misma al plantear tres interrogantes acerca de lo material en sí:

1. Nos aproxima a una noción de materia —que se aleja de la concepción clásica, en la que la materia y la energía se dan por separado— como materia-energía, con la que el universo newtoniano y el de Maxwell se ven obligados a convivir. La cuestión sería si esta convivencia es posible y en qué términos.

2. Como consecuencia directa de lo anterior, se abre un cuestionamiento de lo que hasta entonces se había considerado como objeto material, una polémica todavía no cerrada cuyos mayores exponentes fueron Einstein y la Escuela de Copenhague, en especial Bohr. La cuestión versa sobre si es o no necesario reformular el concepto de objeto material de la física clásica, si “¿sigue sirviendo el concepto de objeto material de la física tradicional para integrar en un marco inteligible el ámbito de ‘lo dado’ a nivel cuántico? ¿Puede seguir considerándose rígida y perfectamente delimitada la división del mundo en partes a las que llamamos ‘objetos’ y cuya descripción completa constituye la tarea del científico?”.²⁵⁴

3. Lo cuántico hace surgir un debate sobre el papel del “observador” y de la “distorsión” que la observación implica en el mundo cuántico. El acto de observación, con lo que ello conlleva, es decir, una determinación por parte del observador en la elección de aquello que va a medirse (ya que no se puede acceder simultáneamente a

²⁵³ Recordaremos que el concepto de información en cibernética arranca de la teoría de la comunicación de Shannon y Weaver (ahora integrada en la teoría de la comunicación), que estudiaba la transmisión de mensajes. Se basaba en la medida de la información mediante unidades elementales de información (*bits* o *binary digits*), muy conocidos actualmente por el desarrollo de la informática y las telecomunicaciones.

²⁵⁴ RIOJA, A. “Einstein: el ideal de una ciencia sin sujeto”. *Revista de Filosofía*. NP 2/87-108. Madrid: Editorial Universidad Complutense; 1989. Pág. 104.
<https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF8989110087A/12252>. Accedido 13/7/2015.

dos variables asociadas) y los instrumentos de medida, altera el *acontecimiento cuántico*, en tanto que los valores que se introducen no pueden ser despreciados, es decir, no son tan infinitamente pequeños y, por lo tanto, no causantes de distorsión como para obviarlos.²⁵⁵

De este modo, el mundo cuántico nos coloca ante una materia que ya no podemos definir —tal como se hace en la física clásica— como aquello que tiene masa y que ocupa un lugar en el espacio, y tampoco podemos ya interpretar la energía como aquello que incide en la materia y desde lo que se pueden explicar, mediante la descripción en función de las transformaciones energéticas, los procesos naturales que acontecen en la materia. La materia, lejos ya de ser esa sustancia tangible, aprehensible, determinada y predecible, se convierte en materia-energía.

La equiparación einsteiniana entre materia y energía, su equivalencia, por una parte, y la constatación de la irreductible naturaleza dual de su constitución como onda-corpúsculo, por otra, inauguran una nueva percepción de la materia en la que se han revelado tanto la naturaleza heterogénea —ya no hay materia y energía, sino materia-energía, que es a la vez onda actualizada y corpúsculo potencializado, o viceversa, onda que se potencializa al ser actualizada la naturaleza corpuscular— como el carácter dinámico del proceso mismo de creación de la materia.

La dualidad de imposible reducción que rige los acontecimientos energéticos —velocidad y cantidad de movimiento—, imposibles de precisar a un mismo tiempo, dejan expuesta y a la intemperie la complejidad que encierra la materia en sí misma y que prevalece en la actualidad: “La teoría actual de partículas elementales se conoce con el nombre de modelo estándar, lo que indica quizás la excesiva confianza de los físicos. Para futura referencia, es conveniente distinguir entre partículas que describen la *materia*, como los quarks y las que describen las *interacciones*, como los fotones. [...] [*véase el texto de la nota 88*] [...] El *modelo estándar*, al que aludíamos más arriba, describe con precisión las interacciones fuertes, las electromagnéticas y las débiles. Todas las interacciones se describen mediante *teorías gauge*, generalizaciones del electromagnetismo. De la misma forma que el fotón está asociado al campo electromagnético, todos los campos que representan las interacciones fundamentales

²⁵⁵ Entendemos por observador el hecho mismo de la medición, los aparatos de medida, sin necesidad de observación humana directa, aunque sea una persona la que prepare los equipos y sean estos los que hagan una medición aleatoria y al azar de las variables.

poseen su propia partícula asociada. [...] Pero ni el modelo estándar ni ninguna de sus extensiones son capaces de incorporar la gravitación. La razón por la que es difícil incorporar la gravitación es que al calcular los efectos cuánticos se obtienen resultados que divergen de tal forma que no es posible absorber estas divergencias en un número finito de parámetros (este fenómeno se conoce como renormalización e implica que las cargas y las masas observadas experimentalmente son la suma de una contribución *libre* y de la contribución de la *interacción*. Ambas son divergentes, pero de modo que su suma es finita y coincide con el dato observado) como sí sucede con las masas y las cargas en el modelo estándar, que es renormalizable en el sentido anterior. Por otra parte, hay indicaciones de que no es posible tratar la gravitación haciendo abstracción de las otras interacciones fundamentales de la naturaleza. La razón es que la gravitación se acopla *universalmente* (esto es, con la misma intensidad) a todas las formas de materia y energía”.²⁵⁶

Pero no solo las partículas subatómicas han dejado de ser entidades aisladas, “cosas”, unidades elementales, independientes y continuas, tanto en su trayectoria como en su composición, en las que el mundo puede ser dividido, sino que también la mecánica ondulatoria, que se abre paso a través de la función de onda de Schrödinger, deja la matematización de la física en manos de la probabilística; una realidad cuya formalización matemática se ha transformado por completo para dar paso, tras las formulaciones de incertidumbre de Heisenberg, inevitablemente unidas al trabajo de Schrödinger y Planck, a una formulación matemática que está en el umbral de la incertidumbre: “En física cuántica la incertidumbre es consustancial. Para cada entidad cuántica existen duplas de parámetros, conocidas como variables conjugadas, que presentan la propiedad de no poder establecer su valor de forma simultánea. Esta limitación no es achacable a la insuficiencia de nuestros actuales aparatos de medida. [...] Entra ahora en juego la debatida cuestión onda/partícula. Una onda posee velocidad y dirección concretas, pero no puede ser localizada en un punto. A su vez, una partícula es, para los usos prácticos, localizable en un punto; pero, en la medida en que se mueve con un momento determinado ya no es factible determinar su posición”.²⁵⁷

La matematización de la naturaleza, al menos a nivel cuántico —último y más primordial nivel de constitución de la materia-energía—, queda sujeta a la descripción en

²⁵⁶ ÁLVAREZ, E. “Teoría M (Cuerdas)”. *Revista Lychnos*. Junio de 2011; N.º 5. Fundación General CSIC (ed. digital). http://www.fgcsic.es/lychnos/es_ES/publicaciones/lychnos_num_05. Accedido 9/7/2015.

²⁵⁷ CAPARRÓS, N. y CRUZ ROCHE, R. (dirs.); ACEDO, C. y LÓPEZ, A. (coords.). *Viaje a la complejidad*. Vol. 1. *Del Big Bang al origen de la vida*. Biblioteca Nueva. Madrid: Editorial Siglo XXI. 2012. Pág. 337.

términos probabilísticos. Los hechos o fenómenos físicos abandonan su estatus objetivo y dan paso al concepto de *acontecimiento energético*, del que solo podremos alcanzar sus manifestaciones energéticas²⁵⁸ y desde el cual el “mundo macro se nos aparece como una compleja trama de relaciones entre las diversas partes de un todo unificado”.²⁵⁹ De esta manera el interés pivotará del fenómeno mismo a los comportamientos y las leyes que los rigen. Ya no podemos hablar de hechos aislados; tendremos que contemplar tales fenómenos como un conjunto de acontecimientos sujetos a sus propias leyes de indeterminación y, por lo tanto, atenernos a una multiplicidad potencial y a una diversidad inherente y constitutiva de todo conjunto formal, que se expresa en términos complementarios que se actualizan de manera progresiva el uno en detrimento del otro (velocidad y cantidad de movimiento), que no pueden constituir una unidad rigurosa como la que se concebía antes al hablar de materia. La formalización que el mundo subatómico requirió se basa en relaciones de indeterminación que se expresan en términos de probabilidades, probabilidades que estarán determinadas por la dinámica de todo el sistema.

Por otra parte, la ruptura de la *objetividad* entre observador y acontecimiento que abrió la era cuántica exhibe otra de las facetas de la complejidad a la que se enfrenta la ciencia y la investigación, y de forma más inmediata la física.²⁶⁰ Este punto final señalaría otros dos aspectos de la complejidad de la materia: por un lado la “complicación” de que un observador altere con el acto de observar la “expresión energética” de un acontecimiento, que se expresará actualizándose como onda o partícula en base a la medición;²⁶¹ por otro

²⁵⁸ LUPASCO, S. *L'énergie et la matière vivante* (ed. BERTRAND, J.-P.). Editions du Rocher; 1987.

²⁵⁹ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998.

²⁶⁰ “Todo acto de medición introduce una modificación en aquello que se mide, pero en el contexto de la mecánica clásica esta modificación es despreciable debido a que puede considerarse como continua o infinitamente reductible al no existir un límite mínimo teórico que impida su progresiva disminución. En el contexto de la mecánica cuántica, sin embargo, la existencia del cuanto de acción implica una interacción entre el objeto y el aparato de medida que no es posible reducir infinitamente y, por tanto, no es posible eliminar. Lo supuestamente real varía según sea observado o no, lo que obliga a plantear problemas filosóficos de primera importancia tales como la pertinencia de referirse a una realidad independiente de la observación, el sentido o sin-sentido de averiguar cómo es el mundo cuando no es observado, la conveniencia de que la física se limite a magnitudes observables y, en definitiva, la presumible inevitabilidad de tener que concebir los objetos físicos reales en unas nuevas circunstancias dadas que incluyen, no solo aquello que se desea observar y conocer, sino toda la situación experimental.”

RIOJA, A. “Einstein: el ideal de una ciencia sin sujeto”. *Revista de Filosofía*. NP 2/87-108. Madrid: Editorial Universidad Complutense; 1989. Págs. 99-100. <https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF8989110087A/12252>. Accedido 13/7/2015.

²⁶¹ Cabe aclarar qué es aquello a lo que nos referimos con la intervención del sujeto en la creación de la realidad física: “Con frecuencia esta posición de la Escuela de Copenhague ha sido interpretada como si la inclusión de la situación experimental en la definición del fenómeno supusiera también la inclusión de la ‘mente’ del observador con sus rasgos psicológicos e incluso espirituales. Así parece haberlo entendido Bunge, por ejemplo, cuando la juzga culpable de haber introducido en física procesos mentales, lo que llevado al límite, conduciría a tener que tomar en consideración el estado de

lado, la consecuencia obligada de considerar los acontecimientos energéticos como interrelaciones o interconexiones entre varios procesos de medición y observación y, por lo tanto, de admitir que nuestro conocimiento de la materia y de las transformaciones energéticas que tienen lugar en ella solo pueden atenerse a la información que resulta de mediciones u observaciones concretas; lo que sucede entre medición y medición parece algo fuera de nuestro alcance.²⁶²

La gran polémica que se abre a dicho respecto entre Einstein, como defensor del realismo científico, y Bohr, que aboga por el no realismo, cuestiona los cimientos mismos de la noción y de la interpretación de materia, del objeto material en sí.

“Lo que se discute es si la ordenación de lo percibido en la mecánica cuántica puede seguir realizándose desde el concepto de ‘objeto material’ de la física de Newton o de Maxwell o, dicho de otro modo, si los átomos son ‘objetos’ en el mismo sentido que lo son los cuerpos a nivel mesofísico o macrofísico —tal como parece entender Einstein—, o bien si exigen un sentido nuevo e incompatible con el anterior que pondría en entredicho nuestras convicciones más arraigadas con respecto a la noción de realidad física —tal como defienden los físicos de la Escuela de Copenhague—. La consecuencia que puede extraerse de todo ello es que es el concepto de objeto material el que está en litigio, resultando que es Einstein el que puede, o al menos desea, garantizar el concepto clásico gracias al papel que atribuye al sujeto en el conocimiento de la realidad física, en tanto que los físicos de Copenhague, cuyo sujeto ha quedado reducido a la condición de mero observador físico, diluyen los objetos físicos en situaciones experimentales que no garantizan su realidad continua y permanente.”²⁶³

La complejidad que se instaura en el seno mismo de las que una vez fueran materia pasiva y energía, como variable dinámica del cambio, acompañará en adelante a lo físico desde la formulación de las mecánicas relativista y cuántica, tal y como lo plasman las —todavía incesantes y nunca definitivas— interpretaciones de lo cuántico.

ánimo de los físicos cuando llegan al laboratorio cada día. Ni Bohr, ni Born, ni Heisenberg, ni Pauli, han hecho intervenir la *mente* del observador; a quien han hecho intervenir es al observador en tanto que lleva a cabo un *acto físico* (no acto psíquico) de medición.”

RIOJA, A. “Einstein: el ideal de una ciencia sin sujeto”. *Revista de Filosofía*. NP 2/87-108. Madrid: Editorial Universidad Complutense; 1989. Pág. 106. <https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF8989110087A/12252>. Accedido 13/7/2015.

²⁶² “[...] que los átomos no son cosas u objetos. [...] Los átomos son parte de situaciones de observación, partes que poseen un alto valor explicativo para un análisis físico de los fenómenos.”

HEISENBERG, W. *Física y Filosofía*. Buenos Aires: Editorial La Isla; 1959. Pág. 153.

²⁶³ RIOJA, A. “Einstein: el ideal de una ciencia sin sujeto”. *Revista de Filosofía*. NP 2/87-108. Madrid: Editorial Universidad Complutense; 1989. Pág. 89. <https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF8989110087A/12252>. Accedido 13/7/2015.

Pero tal vez de todas las interpretaciones posibles, incluida la explicación de decoherencia del mundo cuántico, la de la Escuela de Copenhague sea la que nos conduzca de manera más inequívoca a dos ideas de extrema importancia para las teorías de la complejidad o teorías no lineales:

1. La afirmación de que un conjunto de partículas entrelazadas no pueden definirse como partículas individuales con estados definidos, sino como un sistema con una función de onda única para todo el sistema. Esto supone enfrentarnos por primera vez a un fenómeno sin ningún equivalente clásico, el fenómeno cuántico. En este tipo de fenómenos, los estados cuánticos de dos o más objetos no pueden ser descritos de manera individualizada sino que han de ser descritos mediante un estado único que determinaría la información de un sistema completo, un sistema que además se rige por dos principios, generalmente admitidos, el principio de no separabilidad y el de no localidad de los sistemas a nivel cuántico, y que nos muestra una materia-energía que lejos de ser continua se expresa en cantidades discretas, es decir, mediante saltos.

2. El planteamiento de unas matemáticas y una lógica nueva en las que dejan de cumplirse propiedades matemáticas como la distribución o la conmutación, por una parte, y, por otra, ciertos principios lógicos como el de no contradicción.

Así, la física, desde el descubrimiento de las dos nuevas mecánicas, la relativista y la cuántica, nos sitúa ante un nuevo concepto de materia y ante una noción de *sistema* hasta entonces desconocida, un sistema en el que cada parte es inseparable e indisoluble en el todo, del que solo podemos obtener información de ciertos acontecimientos que se producen en él. Acontecimientos que, a su vez, son el producto de la interacción entre lo observado y el observador, cuyo descubrimiento, comprobación y datos son inseparables de las situaciones experimentales en las que se han producido y cuya expresión matemática, que deja al lado principios fundamentales de las ciencias formales como la conmutabilidad y la no contradicción, solo se puede explicitar en términos probabilísticos.

1.3. Complejidad biológica

Aunque la biología trate, *a priori*, de organismos vivos y, por tanto, altamente complejos, tan complejos como el fenómeno mismo de la vida, esto no quiere decir que lo haga desde

una perspectiva compleja. Referirse a un acercamiento complejo en biología significa hacerse eco de una forma distinta de entender un organismo vivo, de una concepción nueva, aunque ya no tan novedosa, de lo que se entiende por *sistema*. Al hablar de cambio de paradigma en biología no podemos esperar encontrar algo semejante a lo que sucedió en el terreno de la física, aunque sí la conjunción de nuevas propuestas teóricas que comenzaron a aparecer a partir de la segunda mitad del siglo xx, cada vez más constates y numerosas, que han supuesto un cambio de paradigma.

La época más dura y también más reduccionista dentro de la biología tiene dos momentos claves, el primero de posicionamiento dentro del mecanicismo clásico y el segundo de recrudescimiento de dicha postura.²⁶⁴ El primer momento tiene que ver con la teoría de la célula planteada por Matthias Jakob Schleiden y Theodor Schwann a mediados del siglo xvii, que fue completada por Rudolf Virchow al postular la no generación espontánea de la célula: la biología había encontrado su unidad estructural básica desde la que plantear el mecanismo de los seres vivos. Hasta la primera mitad del siglo xx, la biología estuvo centrada en el estudio de los organismos, es decir, de las células, pero a partir del descubrimiento de la molécula de ADN por Watson y Crick se produjo un giro de los acontecimientos. El hallazgo del ADN supuso el segundo momento clave de la época más dura de la biología, así como la posición más reduccionista. Con dicho descubrimiento el interés de los biólogos cambió de la célula a la molécula y a la genética.

Ese momento más duro dentro de la biología coincide con la eclosión de un gran número de teorías de corte contrario: desde la teoría de sistemas de Von Bertalanffy hasta la ecología profunda de Arne Næss, pasando por la hipótesis Gaia de Lovelock y Margulis, y la propuesta de Humberto Maturana y Francisco Varela de una teoría basada en la *autopoiesis*. Cabe citar aquí también las aportaciones de la biología teórica entrecruzada con desarrollos matemáticos de las que son representantes autores como Conrad Hal Waddington, Sewall Green Wright, Ronald Aylmer Fisher, René Thom o Andréi Nikoláyevich Kolmogórov, y teorías como la *teoría de la complejidad*, denominada también *dinámica no lineal*, propuesta por matemáticos para desarrollar un conjunto de conceptos y técnicas matemáticas que describe y analiza la complejidad de los sistemas vivientes.

²⁶⁴ DÍAZ NARVÁEZ, V. P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. "El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico". *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. Departamento de Salud. Coquimbo (Chile). <<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

Desde una crítica sobre el avance de la comprensión de los seres vivos que reconoce lo mucho y lo poco, a la vez, que se ha progresado, biólogos y matemáticos se abrieron a nuevas perspectivas, siendo conscientes de lo que se había dejado por el camino o no se había logrado entender: “El gran avance de nuestra comprensión de los seres vivos durante la primera mitad de este siglo [siglo xx] prueba qué tan eficaz puede ser el punto de vista mecanicista, de [considerar a la naturaleza formada solo por] ‘las cosas’, como método de investigación de los procesos biológicos: dio como resultado un enorme incremento en el entendimiento del cuerpo como máquina fisiológica con todas [las muy notables] repercusiones de esto en medicina y, finalmente, llevó al descubrimiento de la base material de la herencia en el ADN y el código genético. Aún así, por poderoso que pueda ser este enfoque, ha tenido éxito solo con respecto a algunas cuestiones pero no con respecto a todas: nos ha dado poco sobre el desarrollo del embrión; unas teorías, algo huecas, sobre la evolución; y casi nada sobre la mente”.²⁶⁵

Veremos a continuación cómo se han desarrollado y articulado tales posiciones no reduccionistas.

La pregunta mordaz²⁶⁶ que pone título a la obra de Schrödinger, *¿Qué es la vida?*, resume la problemática de la que hablamos, y el término *entropía negativa* explicita de forma ejemplar lo que concierne a dicha concepción compleja de la biología.²⁶⁷ Es significativo que uno de los padres de la nueva física venga a formular semejante pregunta, pero si enunciamos esta cuestión con una expresión sinónima no resulta tan extraño. Podríamos exponerla de esta manera: ¿qué puede decir la física —desde los parámetros que se establecieron a partir de las formulaciones atómicas y la consiguiente mecánica cuántica y la mecánica relativista— sobre los seres vivos? O, si se prefiere, ¿qué aporta el estudio de los seres vivos a la investigación sobre la materia? Es decir, si los organismos vivos nos pueden decir algo acerca de la materia.

El debate que se abre con el surgimiento y la aplicación de las nuevas mecánicas pone ya de manifiesto, como señalábamos anteriormente, dos coyunturas:

²⁶⁵ WADDINGTON, C. H. “Instrumental para o pensamento” (trad. CIMBLERIS, B.). *Coleção o Homem e a Ciência*. Vol. 9. Editora da Universidade de Sao Paulo. Belo Horizonte; 1979.

²⁶⁶ Un físico realizando investigaciones biológicas no resultaría sospechoso dentro de ciertos períodos históricos precedentes a las nuevas mecánicas relativista y cuántica, pero este mismo hecho adquiere otras dimensiones cuando es posterior a dichas mecánicas.

²⁶⁷ SCHRÖDINGER, E. *¿Qué es la vida?* Tusquets Editores. Colección Metatemas; 1983.

1. La imposibilidad de hablar de ciencia objetiva, noción que había sido reemplazada por la de ciencia epistémica.

2. La irreductibilidad de la física a la biología y viceversa, esto es, el carácter incompleto de una visión reduccionista de la ciencia.

Como ya habíamos apuntado, la física y la biología trazan desde sus propias observaciones y deducciones experimentales una descripción del universo en clave de reflejo especular. Mientras que la física proyecta una línea sin retorno que va del todo a la nada, la biología lo hace en sentido contrario, de manera que el universo avanza de la nada al todo. Si dejamos al lado la metáfora y nos ceñimos a otros términos, ninguno ilustraría mejor que el de “entropía” estos caminos paralelos y de direcciones contrarias. El gran descubrimiento de la termodinámica dejó como leyes principales la *ley de conservación de energía* y la *de la estabilidad* —muerte— total de un sistema. Desde dichas leyes se deduciría que todo sistema, incluido nuestro universo, camina hacia la entropía. En cambio, la biología esgrimía el ejemplo del organismo vivo como paradigma contrario, diseñado para repeler la entropía y mantenerse lejos de la estabilidad térmica que la física anunciaba.²⁶⁸ Es esta dicotomía la que explicita, en primer lugar, la irreductibilidad de cualquiera de estas dos ciencias a la otra, y, en segundo lugar, la necesidad de superar el reduccionismo para poder avanzar en el conocimiento de la naturaleza.

Schrödinger fue quien acuñó el término “entropía negativa” intentando responder a la pregunta “¿cuál es el rasgo característico de la vida? ¿Cuándo puede decirse que un pedazo de materia está vivo?”,²⁶⁹ a la que responde en estos términos: “Todo proceso, suceso o acontecimiento (llámese como se quiera), en una palabra, todo lo que pasa en la Naturaleza, significa un aumento de entropía de aquella parte del mundo donde ocurre. Por lo tanto, un organismo vivo aumentará continuamente su entropía, o como también puede decirse, produce entropía positiva (y por ello tiende a aproximarse al peligroso estado de entropía

²⁶⁸ Según F. Capra, la termodinámica sería la primera ciencia de la complejidad. CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998.

²⁶⁹ Schrödinger contextualiza su contestación comparando lo que hace un sistema vivo en respuesta a la entropía con lo que acontece en un sistema no vivo. “Cuando sigue haciendo algo ya sea moviéndose, intercambiando material con el medio ambiente, etc., y ello durante un período mucho más largo del que esperaríamos que siguiera haciendo un pedazo de materia inanimada en circunstancias similares. Cuando un sistema viviente es aislado, o colocado en un ambiente uniforme, todo movimiento llega muy pronto a una paralización [...] Después, todo el sistema queda convertido en un montón muerto e inerte de materia. Se ha alcanzado un estado permanente, en el cual no ocurre suceso observable alguno. El físico llama a este estado de equilibrio termodinámico, o de máxima entropía.”

SCHRÖDINGER, E. *¿Qué es la vida?* Tusquets Editores. Colección Metatemas; 1983.

SCHRÖDINGER, E. *¿Qué es la vida?* Accedido a través de Epublibre. Metatemas. ePub base r1.1. Editor Digital Antwan. 26.07.13. Págs. 46-48. Título original: *What is Life?*; 1944. Accedido a través de Scribd.com 26/2/2015.

máxima que es la muerte). Solo puede mantenerse lejos de ella, es decir, vivo, extrayendo continuamente entropía negativa de su medio ambiente, lo cual es algo muy positivo, como enseguida veremos. De lo que un organismo se alimenta es de entropía negativa. O, para expresarlo menos paradójicamente, el punto esencial del metabolismo es aquel en el que el organismo consigue librarse a sí mismo de toda la entropía que no puede dejar de producir mientras está vivo”.²⁷⁰

El término “entropía negativa” será reformulado con posterioridad por León Brillouin, quien lo redefinirá como “neguentropía”, en un artículo que empieza cuestionando cómo puede ser entendida la vida en un universo gobernado por el *segundo principio de la termodinámica*.²⁷¹ La puntualización que indica que los principios de la termodinámica apelan a sistemas cerrados, es decir, sistemas en los que no existe intercambio alguno con ningún medio externo, es la clave para entender a qué se refieren tanto Brillouin como Schrödinger al apuntar que es necesario recapacitar sobre la forma de estudiar la materia viva. La idea de entropía negativa, neguentropía o *sintropía* sintetiza la complejidad que se manifiesta en el campo biológico, tanto con respecto a sí mismo como en contraposición a la visión de la naturaleza y de la materia que aporta la física.²⁷²

La esencia que encierra este tipo de entropía especial, negativa, del cual se alimenta la vida, es la misma característica primordial que poseen los sistemas vivos, a saber, la cualidad de ser sistemas abiertos.²⁷³ Para que un sistema pueda alimentarse, necesariamente tiene que cumplir con este requisito de apertura, tal y como señala Robert Rosen en su artículo “La pregunta de Schrödinger: ¿Qué es la vida? Cincuenta años después”.²⁷⁴ Tal idea de los sistemas vivos como sistemas abiertos ha sido no solo el eje del

²⁷⁰ *Ibidem*.

²⁷¹ BRILLOUIN, L. “Life, thermodynamics, and cybernetics”. *American Scientist* October 1949; Vol. 37, No. 4. Págs. 554-568. Published by: Sigma Xi, The Scientific Research Society. Article Stable. <http://www.jstor.org/stable/29773671>. <http://www.jstor.org/discover/10.2307/29773671?uid=3737952&uid=2490588833&uid=2134&uid=70&uid=3&uid=60&uid=2490588823&uid=2&purchasetype=none&accessType=none&sid=21105985654003&showMyJstorPss=false&seq=4&showAccess=false>. Accedido 28/2/2015.

²⁷² Una tercera aproximación a la entropía negativa, que parece ser el secreto del mantenimiento de la vida, será la propuesta que realiza Albert Szent-Györgyi mediante el concepto de “sinergia”; el que fuera Premio Nobel en 1937 por sus aportaciones a la fisiología, recoge el término de sinergia de Émile Littré y lo amplía hasta equiparlo a la noción de entropía negativa de Schrödinger pero con unas connotaciones más cercanas a la medicina y en clave más positiva.

²⁷³ SCHRÖDINGER, E. *¿Qué es la vida?* Accedido a través de Epublibre. Metatemas. ePub base r1.1. Editor Digital Antwan. 26.07.13. Págs. 46-48. Título original: *What is Life?*; 1944. Accedido a través de Scribd.com 26/2/2015.

²⁷⁴ ROSEN, R. “La pregunta de Schrödinger: ¿Qué es la vida? Cincuenta años después”. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas* 1993; 16 (núm. 30): 285-312.

giro que ha dado lugar a una manera nueva de entender los sistemas vivos, sino también el concepto que ayudó al desarrollo y establecimiento de las teorías de la complejidad.

Fue Ludwig von Bertalanffy²⁷⁵ el primero en plantear la teoría de sistemas abiertos aplicada a los sistemas vivos y en señalar una solución a ciertos problemas a los que se enfrentaba la ciencia cuando intentaba aplicar ciertos criterios muy bien establecidos en el ámbito físico a la materia viva. Con la *teoría general de sistemas* y su hipótesis principal, Bertalanffy propone reformular el estudio “no ya de sistemas de clase más o menos especial sino principios universales aplicables a los sistemas en general. [...] De aquí que adelantemos una nueva disciplina llamada Teoría General de Sistemas. Su tema es la formulación y derivación de aquellos principios que son válidos para los ‘sistemas’ en general. [...] Podemos muy bien buscar principios aplicables a sistemas en general, sin importar que sean de naturaleza física, biológica o sociológica. Si planteamos esto y definimos bien el sistema, hallaremos que existen modelos, principios y leyes que se aplican a sistemas generalizados, sin importar su particular género, elementos y ‘fuerzas participantes’ ”.²⁷⁶ A partir de esta idea plantea las limitaciones conceptuales con las que se topa la física y que se traducen en formulaciones paradójicas cuando pretende abordar la descripción de los sistemas vivos. Según Bertalanffy el problema epistemológico, que no objetivo, que restringe a la física deriva de la noción misma de sistema que maneja y desde la que se aproxima a la naturaleza. “La Física ordinaria solo se ocupa de sistemas cerrados, de sistemas aislados del medio circundante. [...] Sin embargo, encontramos sistemas, que por su naturaleza y definición, no son sistemas cerrados. Todo organismo viviente es ante todo un *sistema abierto*”.²⁷⁷

Bertalanffy define como sistema abierto aquel que, como los organismos vivos, es capaz de conjugar una estructura, es decir, una estabilidad, con un intercambio constante de materia y energía, esto es, con la “fluidez del cambio”²⁷⁸. Estos sistemas dependen de un flujo constante de materia y energía —que es transformado incesantemente por el metabolismo del sistema— del que se nutren para mantener su actividad, pero también son capaces de guardar cierta estabilidad gracias a la cual pueden desarrollarse,

²⁷⁵ Como señala Rosen, no deja de ser curioso que Bertalanffy llegara al planteamiento de los sistemas abiertos precisamente huyendo y luchando contra el vitalismo de Hans Driesch, aunque más tarde fuera acusado de holista por Jacques Monod, que consideraba que tales sistemas abiertos quedaban fuera del análisis de la ciencia objetiva. *Ibidem*.

²⁷⁶ VON BERTALANFFY, L. *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica; 1981. Págs. 30-33.

²⁷⁷ *Ibidem*. Pág. 39.

²⁷⁸ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 190.

reproducirse y evolucionar. Los sistemas abiertos muestran la coexistencia “de balance y flujo, de estructura y cambio, presente en todas las formas de vida”.²⁷⁹

La noción de *sistema abierto* reúne dos conceptos hasta entonces insolubles: *equilibrio* y *cambio*. La imbricación entre estabilidad y cambio había estado prohibida por el segundo principio de la termodinámica, que subordinaba el cambio al equilibrio en tanto que “mecanismo” por el cual un sistema promueve una estabilidad térmica mayor. La regla que esta ley proponía mostraba una proporcionalidad inversa entre cambios y estabilidad: cuanto mayor se iba haciendo la estabilidad gracias a los choques entre partículas, cambios, menor iba siendo el número de estos hasta alcanzar el estado de máximo equilibrio. Esa era la única convivencia posible entre cambio y equilibrio. El principio de no contradicción lógica secundaba esta relación, que se resolvía cuando el proceso gradual de cambios llegaba a su culmen produciendo un equilibrio total (para los organismos vivos, fatal) en el que no cabía posibilidad alguna de ningún otro cambio.

Las consecuencias del viraje de enfoque, que consistió en pasar a considerar *los organismos vivos como sistemas abiertos*, esto es, no aislados de su medio circundante, resuelve dos grandes contrasentidos que la vida le planteaba a la física:

1. En primer lugar, solucionaba los problemas derivados del concepto de *equifinalidad*.²⁸⁰ Si bien el desarrollo y la evolución de un sistema cerrado depende por completo de las condiciones iniciales, un estado final *X* puede alcanzarse desde diferentes condiciones iniciales en los sistemas vivos. A esto se le denomina equifinalidad, la cual se presenta en todos los estados uniformes de un sistema abierto. Podría sustituirse la noción de equifinalidad de los sistemas vivos por la de *estado estacionario* y esto solventaría la cuestión.²⁸¹

²⁷⁹ *Ibidem*. Págs. 190-191.

²⁸⁰ Según la teoría general de los sistemas, la equifinalidad se describe así: “Los sistemas abiertos se caracterizan por el principio de equifinalidad, es decir, un sistema puede alcanzar, por una variedad de caminos, el mismo estado final, partiendo de diferentes condiciones iniciales. A medida que los sistemas abiertos desarrollan mecanismos reguladores (homeostasis) para ajustar sus operaciones, puede reducirse la cantidad de equifinalidad. En pocas palabras la equifinalidad nos dice que existe más de un método para conseguir un objetivo.”
<http://trabajointroduccion.blogspot.com.es/2012/11/equifinalidad-los-sistemas-abiertos-se.html>. Accedido 14/7/2015.

²⁸¹ Bertalanffy demuestra que los problemas que suscitaban los procesos de desarrollo embriológico adscritos a la equifinalidad desaparecen si se aplica la noción de sistema abierto en vez de sistema cerrado, lo que le habría ahorrado a Driesch el recurso a una razón externa de corte declaradamente vitalista.
VON BERTALANFFY, L. *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica; 1981.

2. El segundo asunto que resuelve la perspectiva de los sistemas abiertos es la antigua brecha abierta entre lo que declara el segundo principio de la termodinámica y lo que las teorías de la evolución apuntan: el hecho de que un sistema abierto pueda mantener el orden por medio de la entropía negativa que se crea debido al *intercambio* explicaría cómo los sistemas vivos pueden escapar a la hegemónica ley de la entropía positiva.

La teoría general de los sistemas y su hipótesis de basar *el estudio, la descripción y la explicación de los sistemas vivos en la conceptualización de los mismos como sistemas abiertos* no fue un capricho pasajero para la biología, sino una línea de investigación nueva que arraigó y dio lugar a distintos desarrollos teóricos y a sus correspondientes formalizaciones tanto matemáticas como lógicas.

Los autores que seguirán el camino de la complejidad a la que conduce la reformulación de los organismos como sistemas abiertos y complejos son numerosos pero hay algunos nombres imprescindibles entre ellos. Partiendo del concepto de entropía negativa o neguentropía, contextualizado dentro de la comprensión de los organismos vivos como sistemas abiertos, Ilya Prigogine y Lynn Margulis darán, con sus correspondientes teorías, un paso más allá mostrando los insospechados recovecos de la apertura que caracteriza a lo vivo. Desde un trasfondo que abarca la entropía negativa y los sistemas abiertos, sus dos investigaciones tejen, respectivamente, un escenario completamente nuevo en el panorama biológico. Una versa sobre la estabilidad de los sistemas abiertos, y la otra sobre la evolución biológica. Ambas se atreven a avanzar hacia lo complejo y contribuyen a la teoría de la complejidad al marcar un punto de no retorno en la conceptualización y la descripción de la vida.

Si bien la teoría general de los sistemas y el concepto de sistema abierto conjugaban epistemológicamente como planteamiento las nociones de cambio constante y de equilibrio o, si se quiere, evolución y estructura, lo cierto es que no resolvía la paradoja a otros niveles, como por ejemplo desde marcos matemático, lógico o experimental coherentes. Será la *teoría de las estructuras disipativas* de Ilya Prigogine la que aportará un escenario congruente desde los planos conceptual y formal.²⁸²

Prigogine define los sistemas vivos a partir de la termodinámica clásica o, más bien, desde la inadecuación de estos sistemas vivos a la termodinámica clásica en tanto que la

²⁸² PRIGOGINE, I. *Order out of Chaos*. Bantam; 1984.

termodinámica clásica se ocupa de sistemas cerrados que funcionan cerca del equilibrio térmico o acercándose a él.

En los sistemas que describe la termodinámica clásica se dan procesos fluyentes débiles, *flujos*. La evolución de dichos sistemas está marcada por la tendencia a un estado estacionario cuya generación de entropía —desorden— es la mínima posible, de manera que el sistema minimizará sus flujos para mantenerse tan cerca del equilibrio como le sea posible. Estos procesos de fluctuación dentro del ámbito restringido de los sistemas cerrados pueden describirse matemáticamente mediante ecuaciones lineales.

Sin embargo, las *estructuras disipativas* descritas por Prigogine son sistemas que se caracterizan por su capacidad de alejarse del equilibrio y, cuanto más lejos del equilibrio se encuentra un sistema, más se incrementan el número y la intensidad de los flujos de los procesos. Si contamos con que estos sistemas son sistemas abiertos en los que hay un constante intercambio con el *medio*²⁸³ en que habitan, el número y la intensidad de dichos intercambios se modificarán exponencialmente. Para estos sistemas la producción de entropía aumenta y la búsqueda del equilibrio térmico desaparece. Con cada cambio, con cada flujo, se produce un intercambio que ocasiona, a su vez, un desorden, una inestabilidad en el sistema. Será a través de esta incesante desestabilización mediante lo que el sistema alcanzará nuevas formas de orden pero un orden que lo alejará progresivamente del equilibrio y, por ende, lo mantendrá en la vida. Es ahí, en ese espacio fuera del equilibrio, donde las estructuras disipativas podrán avanzar hacia formas de complejidad creciente, hacia la evolución; la evolución como respuesta a una inestabilidad crítica previa del sistema que le lleva a buscar orden lejos del equilibrio térmico complejizando su estado anterior. Para estos sistemas, la descripción mediante ecuaciones lineales es imposible, lo que llevará a Prigogine a establecer la relación entre los sistemas abiertos lejos del equilibrio térmico, y su descripción mediante ecuaciones no lineales.

“Estaba muy interesado en el problema de la vida [...] Siempre pensé que la vida nos dice algo muy importante de la naturaleza.”²⁸⁴ De hecho, este interés que Prigogine confiesa por la vida, en tanto que facilitadora de comprensión de la naturaleza, nos devuelve a una pregunta semejante a la que ya se hiciera Schrödinger y que se enunciaría así: dado que los sistemas vivos son, en terminología termodinámica, sistemas alejados del

²⁸³ Medio tanto externo como interno.

²⁸⁴ En: CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 100.

equilibrio térmico o, al menos, capaces de mantenerse alejados del equilibrio térmico por períodos prolongados de tiempo (la duración de una vida), ¿en qué condiciones puede el desequilibrio ser estable?²⁸⁵

Para responder a esta cuestión desarrolló su teoría de las estructuras disipativas, desde el estudio de algunos fenómenos físicos y químicos. Utilizando el fenómeno de convección térmica conocido como “inestabilidad de Bernard” o “células de Bernard”, comprobó cómo a medida que el sistema se aleja del equilibrio alcanza un punto crítico de inestabilidad en el que, en vez de caos, surge un patrón ordenado que “genera un complejo patrón espacial, en el que millones de moléculas se mueven coherentemente para formar células hexagonales de convección”.²⁸⁶ El hecho de que este fenómeno no solo se dé en

²⁸⁵ “Lo que caracteriza el pensamiento mecánico, dinámico, es el intento de aislar un sistema. Los sistemas dinámicos nunca son estables. La descripción termodinámica coloca un sistema en su ambiente e introduce, además, la idea de estabilidad. Los matemáticos hablan de estabilidad asintótica. [...] Por el segundo principio de la termodinámica, los fenómenos irreversibles conducen a una producción positiva de entropía. Si se perturba un sistema aislado en equilibrio vuelve después al equilibrio. Si no hubiese estabilidad no podría existir ninguna estructura estable.

Cerca del equilibrio siempre es posible linealizar, mientras que lejos del equilibrio tenemos una no-linealidad del comportamiento de la materia. No-equilibrio y No-linealidad son conceptos ligados entre sí. La irreversibilidad crea una diferencia: el interior del sistema resulta distinto del exterior.

La inestabilidad de Bernard no es un caso aislado [...] se ha observado también la aparición de estructuras de no-equilibrio en campos distintos al de la hidrodinámica, y en particular, en la química. Las reacciones [químicas] no son la regla; además de estas hay también reacciones de comportamiento muy irregular [...] se habla entonces de ‘caos químico’. La inestabilidad de Bernard se verifica en un estrato líquido calentado por debajo; superado cierto umbral se crean corrientes de convección, que resultan de la intervención de no-equilibrio entre el flujo de calor y la gravitación [...] el no-equilibrio crea por tanto una coherencia permitiendo a las partículas interactuar a largas distancias.

La materia, en proximidad al equilibrio ‘es ciega’ [...] mientras que en una situación alejada del equilibrio se producen las correlaciones de largo alcance que permiten la construcción de los estados coherentes que hoy encontramos en la física y en la química.

Los sistemas biológicos adoptan ritmos distintos según cuales sean las condiciones. Cambios extremadamente débiles en el medio externo pueden llevar a comportamientos internos completamente distintos, abriendo la posibilidad de que el sistema se adecue al mundo externo.”

<https://txemanotas.wordpress.com/2010/04/12/libros-el-nacimiento-del-tiempo-ilya-prigogine/>. Accedido 15/7/2015.

Véanse también:

BROGLIATO, R.; LOZANO, B.; MASCHKE, O. y EGELAND. *Dissipative Systems Analysis and Control. Theory and Applications*. London: Springer-Verlag; 2007.

WILLEMS, J. C. *Dissipative dynamical systems, part I: General theory; part II: Linear systems with quadratic supply rates*. Archive for Rationale Mechanics Analysis. Springer-Verlag; 1972; vol. 45. Págs. 321-393.

<http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00276493>. Accedido 15/7/2015.

²⁸⁶ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 105.

“El ejemplo clásico utilizado por Prigogine para las estructuras disipativas es la ‘inestabilidad de Bernard’. Se trata de una capa horizontal de líquido que tiene una diferencia de temperatura entre la superficie superior e inferior producto de que esta última es calentada. Existe por tanto un gradiente de temperatura, al estar la base más caliente que la superficie, que produce la conducción de calor de abajo hacia arriba. La inestabilidad se produce cuando el gradiente sobrepasa cierto límite. En este caso el transporte de calor por conducción —colisión entre partículas— se ve aumentado por un transporte por convección, en el que las moléculas participan de un movimiento colectivo. Se forman vórtices que distribuyen la capa líquida en ‘celdas’ de agua. Si se analiza la probabilidad de que un fenómeno como la ‘inestabilidad de Bernard’ se produzca espontáneamente, se llega a la conclusión de que dicho fenómeno es prácticamente imposible.

Lejos del equilibrio, la materia se comporta de forma diferente a las regiones cercanas al equilibrio. Las nociones de no linealidad, fluctuación, bifurcación y autoorganización son fundamentales: es el dominio de las estructuras disipativas, las que se encuentran en el origen de los estudios de sistemas complejos.

En un lenguaje vulgar, una estructura disipativa, sería la encargada de permitir alcanzar un cierto orden (muchas veces asociado al mero orden biológico) a expensas de un aporte continuo de energía externa al sistema. De ahí, que se le asocia [sic] al no equilibrio, pues origina condiciones que no son alcanzables espontáneamente, pero a las que sí se llegan [sic], y mantienen en equilibrio, si cíclicamente se le incorpora energía. Se dice que tales sistemas concluyen en un ‘equilibrio estacionario’.”

https://es.wikipedia.org/wiki/Estructura_disipativa. Accedido 15/7/2015.

condiciones experimentales, sino que también tenga numerosos correlatos en la naturaleza nos devuelve al fenómeno mismo de la vida.²⁸⁷

Otro de los experimentos con los que Prigogine investigó en qué circunstancias se puede dar la estabilidad dentro de los sistemas alejados del equilibrio térmico “fueron los relojes químicos que muestran un comportamiento coherente que emerge espontáneamente en los puntos críticos de inestabilidad lejos del equilibrio”,²⁸⁸ lo que hace que el sistema se comporte como un todo a partir de dichos puntos críticos de inestabilidad.

Estos estudios sobre el flujo de energía a través de un sistema complejo le llevaron a plantear una nueva *termodinámica no lineal* que explicará estos fenómenos de autoorganización que se dan en aquellos sistemas abiertos que se mantienen alejados del equilibrio térmico y que culminó en 1967 con la postulación del término “estructuras disipativas”. “La termodinámica clásica conduce al concepto de ‘estructuras en equilibrio’ tales como los cristales. Las células de Bernard son también estructuras pero de muy diversa índole. Esta es la razón por la que hemos introducido el concepto de ‘estructuras disipativas’, para enfatizar la íntima relación, al principio paradójica, en dichas situaciones entre estructura y orden por un lado, y disipación... por el otro”.²⁸⁹

Para PRIGOGINE, I. Véanse también:

PRIGOGINE, I.:

¿Tan solo una ilusión? Barcelona: Editorial Tusquets; 1983.

y STENGERS, I. *La Nueva Alianza*. Madrid: Alianza Editorial; 1997.

y STENGERS, I. *Entre el tiempo y la Eternidad*. Madrid: Alianza Editorial; 1998.

²⁸⁷ “Un punto atractor es a menudo un conjunto de puntos atractores: atractores extraños. Sabemos que los atractores fractales no se deben al azar, que en la base de la enorme complejidad existente en las fluctuaciones [de un sistema] hay un determinado complejo.

El cerebro es la inestabilidad misma. Cuando se pasa del sueño a la vigilia la dimensionalidad aumenta y el sistema se hace más complejo, y se pasa de un sistema cerrado [sueño] a un sistema abierto [vigilia] en continua interacción sensorial con el entorno.

La dirección del universo no ha sido en la dirección de la degradación sino en la del aumento de la complejidad, con estructuras que aparecen progresivamente a cada nivel, de las estrellas y las galaxias a los sistemas biológicos.

Los desarrollos crecientes de la termodinámica nos proponen un universo en el que el tiempo no es ni ilusión ni disipación, sino creación.”

<https://txemanotas.wordpress.com/2010/04/12/libros-el-nacimiento-del-tiempo-ilya-prigogine/>. Accedido 15/7/2015.

²⁸⁸ “Cada reacción reloj tiene un orden, una constante y un mecanismo de reacción diferentes que le confieren a cada una sus características. Pero todas son similares en presentar una primera fase en la que cierta propiedad permanece constante, lo que se denomina período del reloj, y una segunda en la que la propiedad cambia repentinamente; en este momento, la alarma del reloj es activada, por lo que un reloj químico puede compararse también con una titulación ácido-base o redox. Estas variaciones se pueden detectar por medio de indicadores o a través de un pHmetro o un potenciómetro. A pesar de que la propiedad cambiante permanece constante durante el período del reloj, el producto de la reacción se forma desde el mezclado inicial hasta alcanzar una concentración tal que provoca un cambio notorio en el medio.”

CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 232.

Véanse también:

CORTÉS, F. *La química y el tiempo. Reacciones reloj*. University of Arizona.

<http://www.chem.arizona.edu/tpp/EdQuimReloj.pdf>. Accedido 15/7/2015.

DAVIES, P. *The Cosmic Blueprint*. Templeton Press; 2004.

²⁸⁹ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 232.

La nueva relectura de los sistemas abiertos, lejos de ubicar la visión de la biología en los apacibles parámetros del reduccionismo, incidía en llevarla a una escena más compleja.

Con el término estructura disipativa, Prigogine expone la naturaleza, en apariencia, contradictoria, de los organismos vivos. Por un lado, indica el carácter autorreferencial y cerrado que se manifiesta en estructura y, por otro, remarca la disipación, la apertura de tal sistema por el que discurre y ocurre un incesante flujo de elementos externos, llámeselos materia y/o energía.²⁹⁰ Y remarca que, aunque “el alimento” sea recibido desde fuera, los puntos de inestabilidad y las nuevas formas de orden que surgen de ellos son producto de los cambios internos que se amplifican por medio de bucles de retroalimentación positiva.²⁹¹

En definitiva, estas estructuras disipativas —sistemas abiertos que se mantienen a sí mismos en un estado estable pero lejos del equilibrio— conllevan unas consecuencias inherentes a la concepción científica, no solo con respecto a la definición y formalización del contenido u objeto de estudio de la biología, sino también en lo que se refiere a la perspectiva epistemológica de las ciencias.²⁹² Algunas de dichas consecuencias son:

1. En primer lugar, al establecer que las propiedades de las estructuras disipativas no pueden extrapolarse de las características de sus partes sino que responden a su organización “supramolecular”, declara que el estudio de los elementos que componen el sistema no es suficiente para entender el comportamiento del mismo. Puesto que en los puntos o momentos de transición entre el equilibrio y el no equilibrio, y a partir de dichos momentos, *los sistemas se comportan como un todo unificado*, el mero análisis de las partes que conforman el sistema no daría cuenta de su comportamiento global como todo unificado.²⁹³ Aunque tal análisis y descripción de los “elementos pequeños” del sistema, sus partes, sean necesarios para conocer la estructura y la composición del mismo, no alcanzan —ni a nivel formal, ni experimental, ni epistemológico— a explicar y predecir el sistema en sí mismo, su comportamiento o su evolución.

²⁹⁰ Además de materia y energía nosotros incluimos la información, noción que explicitaremos en la segunda parte de la tesis.

²⁹¹ CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 107.

²⁹² La atención habría variado de la parte al sistema.

²⁹³ Ejemplos claros de este comportamiento son la homeostasis, el metabolismo y la función endocrina de los organismos vivos.

2. En segundo lugar, estas transiciones entre el equilibrio y el no equilibrio ponen de manifiesto una *dinámica inherente* al sistema que tiene la capacidad de hacer *emerger* nuevas formas de orden desde el caos precedente. Se trata de la dinámica de transición mediante la cual el organismo o sistema se encuentra en un punto entre el equilibrio y el no equilibrio, en definitiva una dinámica constituida por puntos críticos de inestabilidad, puntos de bifurcación en los que varias soluciones son posibles al mismo tiempo, y que proporcionan al sistema la capacidad espontánea de hacer emerger nuevas formas de orden desde el desorden previo.

3. Dichas nuevas formas de orden tienen un grado de complejidad creciente, que dirige al sistema en una espiral ascendente de complejidad cada vez más lejos del equilibrio. La formalización matemática de esta dinámica no corresponde ya a los conjuntos de ecuaciones lineales, sino al de las ecuaciones no lineales. Cuanto más se aleja un sistema del equilibrio, mayor es su complejidad y mayor será también su no correspondencia con la linealidad. Así, se establece una correlación entre complejidad y no linealidad. Debido a que en los estados lejos del equilibrio térmico los procesos fluyentes del sistema (intercambios con el exterior y metabolizaciones internas) se desarrollan a través de múltiples bucles de retroalimentación, expresados por los conjuntos de ecuaciones no lineales, Prigogine pudo establecer un claro vínculo entre no equilibrio y no linealidad que le permitió desarrollar, para estos sistemas fuera del equilibrio térmico, una termodinámica y dinámica no lineal, basada en las matemáticas de la complejidad.

Esta dinámica no lineal, así como la constitución propia de las estructuras disipativas, extrapolan ahora al campo biológico, al ámbito de lo vivo y del mesocosmos, lo mismo que la paradoja cuántica destapó para la física en el microcosmos: a saber, la incertidumbre y una concepción distinta del tiempo, pero desde una perspectiva que permite la salida de la aporía.

Por una parte, con la no linealidad se pone de manifiesto la indeterminación y la impredecibilidad a largo plazo de las estructuras disipativas de los sistemas vivos. Un sistema cerrado, cualquiera que sea su estado inicial, será atraído hacia un estado estacionario de entropía mínima que lo acerque lo máximo posible al equilibrio térmico (según la segunda ley de la termodinámica), lo que hace que su comportamiento sea predecible y susceptible de una descripción en términos de ecuaciones lineales. En cambio,

en los sistemas abiertos alejados del equilibrio, las condiciones iniciales adquieren una importancia extrema. Puesto que cada cambio externo e interno supone para el sistema entero un punto de bifurcación, en tales momentos existe más de una solución, tal y como ejemplifican los sistemas de ecuaciones no lineales que los expresan. En esos puntos de bifurcación es donde las condiciones iniciales son relevantes, ya que el comportamiento del sistema dependerá del historial previo del mismo. En este sentido, el comportamiento de una estructura disipativa no podrá ser resumido en ninguna ley universal, puesto que su comportamiento es exclusivo del sistema unitario específico.

De este modo la dinámica no lineal de las estructuras disipativas se aleja de la universalidad de las leyes objetivas ligadas a los fenómenos repetitivos para devolvernos a la ley única, específica, irrepetible que se manifiesta en cada individuo y que conforma la riqueza y la diversidad de la vida. Tal indeterminación que se debe a la existencia de bifurcaciones en las cuales el sistema puede “elegir” entre varias posibilidades, pero cuya elección dependerá tanto de las circunstancias externas como de las condiciones iniciales del sistema (antecedentes), instaura un aspecto irreducible de aleatoriedad en cada bifurcación que hará imposible el pronóstico concreto de la elección.²⁹⁴

Para Prigogine tal reconocimiento de la indeterminación supone una profunda y necesaria reconceptualización de la ciencia.

No menos importante que el reconocimiento de la indeterminación es una revisión del *tiempo* en el contexto científico. La noción de tiempo e irreversibilidad que nos ofrecen las estructuras disipativas constituye, más allá de una nueva termodinámica para los sistemas abiertos, una nueva concepción del tiempo y de la irreversibilidad que tiende un puente entre física y biología.

El tiempo, variable absoluta y externa de la física clásica, recibió su primera confrontación, como ya hemos visto, con la teoría de la evolución. A ese tiempo absoluto y externo de los sistemas cerrados de la física clásica, la vida, la evolución, la biología le interpelaba con un tiempo que discurre imbricado en los sistemas, llevándolos de lo simple a lo complejo, del caos al orden, de lo indiferenciado a lo diferenciado, filo- y ontogenéticamente; un tiempo que pertenece al organismo y a la vida y que constituye

²⁹⁴ La otra fuente de indeterminación se debe a una complicación matemática de la naturaleza no lineal de las ecuaciones. Las iteraciones repetidas en la reiteración de los bucles de retroalimentación hace que el más mínimo redondeo añada una incertidumbre que imposibilite las predicciones. Al igual que vimos en el mundo cuántico, la imposibilidad de reducir a cero ciertas aproximaciones adquiere una importancia que en la física clásico no tenía, ya que el error podía ser despreciado. Asimismo, en biología las variaciones y la sensibilidad a las condiciones iniciales tampoco podrán despreciarse ni aproximarse a cero.

historicidad individual y colectiva. El segundo embate fue el “descubrimiento y desarrollo de la termodinámica”. Por primera vez, los fenómenos irreversibles, ya conocidos por la física newtoniana, pasan de ser despreciados a ser el objeto de estudio de una nueva ciencia: la termodinámica. Para la termodinámica clásica, el concepto de irreversibilidad está asociado a procesos marcados por la pérdida, de energía y de orden, a un proceso imparable que desemboca en el máximo desorden, que equivale al equilibrio térmico y a la detención total del sistema.²⁹⁵

Sin embargo, desde la visión de Prigogine, los procesos irreversibles adquieren un nuevo significado: serán indispensables para la vida, y generadores de constantes de orden. Cambia la equivalencia entre muerte e irreversibilidad por otra de muy distinta índole: la irreversibilidad entendida como evolución de los sistemas vivos, asociada a la capacidad de los sistemas a heterogeneizarse y diferenciarse en pos del mantenimiento de la vida. La irreversibilidad vendría dada por el aumento de complejidad de un nivel posterior con respecto al anterior, al cual es imposible volver.

Las reacciones químicas esenciales para la vida constituyen un buen ejemplo: los bucles catalíticos conducen a inestabilidades mediante la reiterada retroalimentación, que se autoamplifica, y en esa inestabilidad, en los puntos de bifurcación, es donde el sistema “resurge” devenido en una nueva estructura de una complejidad creciente con respecto al

²⁹⁵ “Las fluctuaciones cumplen una función central en la dinámica de la auto-conservación. Cada sistema viviente puede describirse desde el punto de vista de las variables interdependientes, y cada una de ellas puede variar dentro de un vasto ámbito comprendido entre un límite superior y un límite inferior. Todas las variables oscilan entre estos límites, de suerte que el sistema se halla siempre en un estado de fluctuación continua, aun cuando no exista perturbación alguna. Este estado se conoce con el nombre de homeostasis. Se trata de un estado de equilibrio dinámico, transaccional, dotado de una gran flexibilidad: en otras palabras, el sistema tiene varias opciones de entablar una interacción con el entorno. Cuando haya algún trastorno el organismo tiende a volver a su estado original, y lo resuelve con algún tipo de adaptación a los cambios ambientales. Entran en juego los mecanismos de retroacción, que tienden a reducir cada desviación del estado de equilibrio. En virtud de estos mecanismos de regulación —que también se llaman retroacción negativa— la temperatura del cuerpo, la presión sanguínea y muchas otras condiciones importantes de los organismos superiores permanecen relativamente constantes aunque el ambiente cambie considerablemente. La retroacción negativa, sin embargo, es solo un aspecto de la auto-organización a través de las fluctuaciones. El otro aspecto es la retroacción positiva, que consiste en amplificar ciertas desviaciones en vez de reducirlas. Veremos que este fenómeno tiene gran importancia en los procesos de desarrollo, de aprendizaje y de evolución. La capacidad de adaptarse a un ambiente cambiante es una característica esencial de los organismos vivientes y de los sistemas sociales. Los organismos superiores suelen ser capaces de lograr tres tipos de adaptación que entran en juego sucesivamente durante unos cambios ambientales prolongados. Una persona que se desplaza desde un lugar situado al nivel del mar hasta otro que se encuentra a una altitud elevada puede comenzar a jadear y a sufrir de taquicardia. Estos cambios son fácilmente reversibles: si el mismo día la persona baja de nuevo a un lugar menos elevado, los cambios desaparecerán inmediatamente. Esta suerte de cambios de adaptación son parte del fenómeno estrés, que consiste en llevar una o varias variables del organismo a sus valores extremos. Como resultado de ello, todo el sistema se volverá rígido con respecto a estas variables y por consiguiente será incapaz de adaptarse a un nuevo estrés. Por ejemplo, la persona que ha subido a un lugar de gran altitud no podrá subir las escaleras corriendo. Además, puesto que todas las variables del sistema están relacionadas entre sí, la rigidez de una de ellas afectará a las demás, y la pérdida de flexibilidad se extenderá a todo el sistema. Si el cambio ambiental persiste, el organismo pasará por un nuevo proceso de adaptación. Los componentes más estables del sistema experimentarán una serie de complejos cambios fisiológicos con objeto de absorber el impacto ambiental y restaurar la flexibilidad. Así pues, la persona que se encuentra a una gran altitud podrá volver a respirar normalmente después de un cierto período de tiempo y usar el mecanismo de jadeo para adaptarse a otras emergencias que podrían resultarle fatales. Esta forma de adaptación se conoce con el nombre de cambio somático. La aclimatación, la creación de hábitos y la adicción son casos especiales de este proceso.”

CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 147.

estado anterior mediante la que es capaz de procurarse orden.²⁹⁶ En palabras del propio Prigogine, “la irreversibilidad es el mecanismo que extrae orden del caos”. De esta forma, la flecha del tiempo anunciada por la física en términos de entropía da paso a una irreversibilidad que refleja fielmente el concepto con el que comenzamos, el de entropía negativa, y se reformulan los momentos de inestabilidad como dinámicas de regulación del sistema gracias a la formación de nuevos estados más alejados del equilibrio que emergen como respuesta del propio sistema para evitar y superar el desorden (del que se alimenta) y la entropía.²⁹⁷

Si las estructuras de Ilya Prigogine nos proponen una evolución desde una termodinámica no lineal, donde la entropía es emergencia de orden a partir de estados de inestabilidad cuando el sistema los supera generando una “versión” propia más compleja e irreversible, en la que surge renovado y que supone su permanencia en la vida, Lynn Margulis nos presenta una evolución en términos de *relaciones problemáticas* que el sistema es capaz de superar incorporándolas mediante un proceso en el que dicho sistema quedará sustancialmente modificado y cuyo resultado final es un organismo más complejo y mejor adaptado a la vida.

Dejamos antes en el aire el debate interno de la teoría de la evolución, a saber, las distintas posiciones lamarckistas y darwinistas. Podemos de nuevo volver a la clasificación de ciencias duras y ciencias blandas y decir que el darwinismo asumió la seriedad de las ciencias duras, y el lamarckismo ocupó casi el lugar blando de las ciencias sociales, siendo en la mayoría de los casos eliminado del camino considerado serio. Sin embargo, en los últimos años numerosos estudios conducen a tesis lamarckistas o neolamarckistas, o a la convivencia y superposición de ambas como, por ejemplo, la simbiogénesis de Lynn

²⁹⁶ “En química, ciclo catalítico es el término usado para un mecanismo de reacción en varios pasos que involucra a un catalizador. El ciclo catalítico es el método principal para describir el papel de los catalizadores en bioquímica, química organometálica, ciencia de materiales, etc. Frecuentemente, tales ciclos muestran la conversión de un precatalizador en un catalizador. Como los catalizadores se regeneran, los ciclos catalíticos suelen ser escritos como una secuencia de reacciones químicas en la forma de un bucle. En tales bucles, el paso inicial comprende la unión de uno o más reactivos por el catalizador, y el paso final es la liberación del producto y la regeneración del catalizador. [...] En el proceso Monsanto, frecuentemente se incorporan *catalizadores de sacrificio* como parte del sistema de la reacción con el propósito intencionado de regenerar al *verdadero* catalizador en cada ciclo. Como su nombre implica, el catalizador de sacrificio no se regenera, y se consume irreversiblemente. El compuesto de sacrificio es también conocido como *catalizador estequiométrico* cuando se agrega en cantidades estequiométricas comparadas con el reactivo principal. Generalmente el catalizador verdadero es una molécula compleja y cara, y se agrega en cantidades lo más pequeñas posibles. Por otra parte, el catalizador estequiométrico suele ser barato y abundante.”
https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_catal%C3%ADtico. Accedido 15/7/2015.

²⁹⁷ Quizá esa energía que parece perdida en la termodinámica, y que en principio no es recuperable, sea lo que recupera e integra el sistema como una forma de orden en creciente complejidad.

Margulis, la transferencia horizontal de genes y los estudios de la red epigenética, la herencia epigenética, o las nociones de campos morfogenéticos de Rupert Sheldrake.²⁹⁸

La *teoría de la simbiosis seriada*, de Lynn Margulis, sobre la evolución biológica, que tardó en ser aceptada y publicada, proponía que dicha evolución se había debido a la aparición de la *célula eucariota*. Dicha aparición habría sido posible a partir de la incorporación e interacción simbiótica y sucesiva de diversas células procariotas.²⁹⁹ Según Margulis, sin la transformación de lo procarionte a lo eucarionte habría sido imposible que la vida adquiriera la complejidad que posee actualmente. Gracias a la división de tareas entre orgánulos y membranas fueron posibles desarrollos posteriores como la aparición de los organismos pluricelulares. Sin *especialización* y *heterogeneización*, la vida se habría reducido a un conglomerado de bacterias. Fue el éxito de las células eucariotas lo que posibilitó las posteriores versiones adaptativas que se plasman en la pluralidad de especies.

Si bien la teoría de Margulis explica la complejidad de la vida expuesta en su infinita diversidad biológica, también añadía a la biología como ciencia una complejidad nada fácil de afrontar. Por una parte, el hecho de que la relación de simbiosis fuera uno de los *modus operandi* de la naturaleza sumaba al estudio de la misma una vertiente más compleja —

²⁹⁸ Muchas de estas teorías son adoptadas por algunas medicinas alternativas.

Sobre Sheldrake volveremos más adelante.

La herencia epigenética es la transmisión de información de una célula o un organismo multicelular a sus descendientes sin que esa información esté codificada en la secuencia de nucleótidos de su ADN. El sistema de herencia epigenética le permite a las células de fenotipos diferentes e iguales genotipos transmitir su fenotipo a los descendientes, aunque el estímulo responsable de inducir esa característica esté ausente. Un gen puede ser estimulado directa o indirectamente para transcribir un producto que mantiene la actividad de ese gen. Los descendientes de esa célula pueden heredar esa actividad aunque el estímulo que activó el gen ya no esté. El producto de ese gen puede difundir esa característica a las células vecinas. Los nuevos descubrimientos como la edición alternativa y el origen de la complejidad del genoma apuntan en esta dirección de investigación. Véanse también:

LYNCH, M., CONERY, J. S. "The origins of genome complexity". *Science* 21 November 2003; Vol. 302 (no. 5649). Págs. 1401-1404. DOI: 10.1126/science.1089370. <http://www.sciencemag.org/content/302/5649/1401.long>. Accedido 15/7/2015.

ROBERT, J. S. *Embryology, Epigenesis and Evolution: Taking Development Seriously*. Cambridge University Press. Cambridge Studies in Philosophy and Biology; 2004.

<http://www.somosbacteriasvirus.com/seriously.pdf>

²⁹⁹ Se llaman "procariotas" las células sin núcleo celular definido, es decir, aquellas cuyo material genético se encuentra disperso en el citoplasma.

Las células procariotas estructuralmente son las más simples y pequeñas. Como toda célula, están delimitadas por una membrana plasmática que contiene pliegues hacia el interior (invaginaciones), algunos de los cuales son denominados laminillas y otro mesosoma, el cual está relacionado con la división de la célula. La célula procariota está rodeada en la parte externa de la membrana por una pared celular que le brinda protección. El interior de la célula se denomina citoplasma. En el centro es posible hallar una región más densa, llamada nucleóide, donde se encuentra el material genético o ADN. Así, el ADN no está separado del resto del citoplasma y está asociado al mesosoma. En el citoplasma también hay ribosomas, estructuras que tienen la función de fabricar proteínas. Pueden estar libres o formar conjuntos denominados polirribosomas. Las células procariotas pueden tener distintas estructuras que les permiten la locomoción, como por ejemplo las ciliias (que parecen pelitos) o los flagelos (filamentos más largos que las ciliias).

Se llaman células "eucariotas" las que tienen un núcleo definido gracias a una membrana nuclear donde contienen su material hereditario. Las células eucariotas tienen un modelo de organización mucho más complejo que las procariotas. Su tamaño es mucho mayor, y en el citoplasma es posible encontrar un conjunto de estructuras celulares que cumplen diversas funciones y en conjunto se denominan organelas celulares.

<http://www.monografias.com/trabajos102/celula-celula-procariota-y-eucariota/celula-celula-procariota-y-eucariota.shtml#ixzz3fxDr4FRv>. Accedido 15/7/2015. 12:22.

esbozada en la pregunta de Schrödinger sobre la vida y en la respuesta en torno a la entropía negativa—. Esta teoría de la simbiogénesis ponía sobre la mesa la necesidad de incorporar al estudio de los seres vivos *las relaciones y los intercambios con el medio externo* más allá del concepto de contexto en el que se desarrollan o de ambiente que los contiene; esto es, exigía considerar aquella dimensión relacional con el medio característica de los sistemas abiertos, que implicaba una dimensión de difícil control y medida, no solo por el número de intercambios y relaciones posible sino porque también resultaba complicado el seguimiento de cómo utilizaba el organismo los elementos intercambiados o, si se quiere, el alcance de tal relación simbiótica. Ello nos conduce, por otra parte, al segundo problema por su dificultad de cuantificación. Ya no es que lo que se intercambia sea una variable más dentro de la fórmula, sino que hemos de atender también al qué y el cómo se produce la *metabolización* de tales interacciones simbióticas;³⁰⁰ es decir, cómo medir el salto cualitativo, ya no cuantitativo, que producen tanto dicha interacción relacional con el medio como la propia autoorganización metabólica de tal reacción.

La simbiogénesis seriada se contrapone a la teoría de la síntesis evolutiva moderna, neodarwinista, que sostiene que tanto la diversidad como la novedad biológicas derivan de las mutaciones aleatorias al azar que, posteriormente, la selección natural se encargaría de refinar o eliminar dependiendo de su éxito adaptativo. Las tesis propuestas por Margulis argumentan, muy al contrario, que gran parte de las características de los organismos se deben a la interacción de estos organismos con otros, principalmente bacterias.

Así, frente a la evolución azarosa y gradual de los cambios evolutivos, Margulis plantea que los cambios tanto de tejidos y órganos como de organismos estarían relacionados con la adquisición no gradual, sino discreta, de genomas; con la interacción de los organismos con diferentes bacterias, y con la ulterior asimilación de esos genomas extranjeros en el propio ADN del individuo. Estas relaciones, si bien pudieron comenzar como amenazantes o parasitarias, se llegaron a transformar en mutualistas, de manera que el individuo pudiera sacar partido (mediante la metabolización) de ciertas características de su parásito. Y, después, la selección natural, como indica el darwinismo —Margulis se declara darwinista—, se encargaría de pulir el proceso que comenzó el organismo con la metabolización.

³⁰⁰ Valga el ejemplo de cómo una célula procarionte invadida por otra puede, mediante la metabolización de dichos elementos externos e invasores, incorporarlos hasta crear una evolución que la lleva a una transformación esencial que la reproduce como célula eucarionte.

Mencionaremos brevemente a un último autor, Rupert Sheldrake, quien presenta otra propuesta de cómo entender la organización, el desarrollo y la evolución en términos que conjugan también relaciones entre sustancia y forma, así como entre tiempo, memoria y espacio.

Uno de los grandes temas de la biología, incluso tras el descubrimiento del ADN, ha sido la discusión sobre estructura y forma o, si se quiere, entre sustancia o materia, y forma. Principalmente, desde el campo de la embriología y el desarrollo de los organismos, la pregunta de cómo emerge la forma y la diferenciación, la cuestión de la morfogénesis, ha persistido como pregunta irresuelta para cuya solución se han propuesto distintas teorías. El asunto que se discute es la naturaleza de los procesos físico-químicos y morfogenéticos que dan lugar a replicadores e interactores en el desarrollo mórfico de los organismos. “Es obvio que las particularidades fisicoquímicas subyacentes a la morfogénesis de los interactores pueden ser tanto o más interesantes desde muchas perspectivas (por supuesto no todas) que la altamente abstracta ley de la selección natural. Es también obvio que dichas particularidades acotan las posibilidades de la selección, que la forma o formas como esto ocurre aún no se entienden cabalmente y que este problema constituye uno de los grandes interrogantes de la biología contemporánea”.³⁰¹ Esta temática está, a su vez, asociada al problema de la evolución, en tanto que implica una evolución también de la forma.³⁰²

Algunas tentativas pioneras que retomaron este problema central de la biología teórica desde la base de las matemáticas de la complejidad son, entre otras, la colaboración entre el matemático René Thom y el embriólogo Waddington (se aplicaron las ideas topológicas de Thom para matematizar algunos de los conceptos teóricos de Waddington), o los trabajos de D’Arcy Wentworth Thompson y de otros estructuralistas dinámicos, que también han contribuido a tomar en cuenta otros factores dentro de la morfogénesis.³⁰³

³⁰¹ SÁNCHEZ GARDUÑO, F.; MIRAMONTES, P. y GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, J. L. (coords.) *Clásicos de la biología matemática*. Biblioteca Aprender a Aprender. Buenos Aires (Argentina): Siglo XXI Editores; 2002. Pág. 7.

³⁰² En torno al debate de la evolución y la morfogénesis adquiere vital importancia la teoría sintética de la evolución de Ernst Mayr, uno de los organizadores de la Conferencia de Princeton, celebrada en 1947, en la que se dieron cita ecólogos, paleontólogos, sistematistas, morfólogos y genetistas de distintas escuelas para discutir los avances de la genética durante los diez años precedentes.
Ibidem. Págs. 11-21.

³⁰³ *Ibidem*. Pág. 5.

Sin embargo, una de las teorías más revolucionarias sobre morfogénesis es la planteada por Rupert Sheldrake, denominada *hipótesis de la formación causativa*.³⁰⁴ La respuesta estándar a la pregunta de cómo se forman los organismos es la que supone que todo está genéticamente programado, que la formación y diferenciación siguen instrucciones codificadas en los genes. Sin embargo, para Sheldrake, el ADN no puede explicar por sí solo las diferencias en la forma; para él no se puede comparar la codificación de una secuencia de aminoácidos, la estructura de las proteínas o la función del ADN con la “programación” del desarrollo completo de un organismo entero.

El ADN, igual para todas las células del organismo, no bastaría para esclarecer ni la formación correcta, ni la elección de la forma que le corresponde a tal organismo en cuestión en lugar de otra, ni la diferenciación tisular. Intentar exponer estos fenómenos aludiendo a cualquier forma de automatismo sería como afirmar que “si todos los materiales de una obra se entregaran en el momento adecuado, el edificio se uniría automáticamente adoptando la forma correcta como resultado de fuerzas físicas ciegas”.³⁰⁵

Desde la perspectiva de Sheldrake, además de los genes, existen los denominados *campos morfogenéticos*, unos campos de organización que contendrían los planes característicos de organismos, órganos y tejidos, que modelarían el desarrollo embriológico y evolutivo de los organismos.³⁰⁶ Dichos campos son campos de *información*, un tipo de *memoria* “recogida” de formas similares previas, y su influencia sobre el organismo en cuestión estaría determinada por un proceso de *resonancia mórfica* —cuya fuerza vendría precisada por el grado de semejanza de campos similares— tanto en el espacio como en el tiempo; esto es, los campos mórficos tienen una memoria acumulativa de lo sucedido a cada especie en el pasado.³⁰⁷ Tal memoria acumulativa incluye tanto forma como comportamiento y afecta al organismo completo, siguiendo un patrón holográfico que se encuentra tanto dentro como fuera de dicho organismo organizando e interconectado sus partes.³⁰⁸

³⁰⁴ Véase: <http://www.sheldrake.org/>. Accedido 10/7/2015.

³⁰⁵ IBORRA, O. *Conciencia y Azar*. Universidad de Granada; 2003.
http://www.ugr.es/~setchift/docs/tesina_oscariborra.pdf. Accedido 15/7/2015.

³⁰⁶ Los campos morfogenéticos forman parte de los campos mórficos; todos ellos contienen la memoria inherente dada por la resonancia mórfica.

³⁰⁷ Esta idea es bien conocida en cristalografía, al igual que en la formación y sintetización de sustancias químicas, cuyas primeras formas de cristalización determinan las formas más probables de cristalizaciones futuras.

³⁰⁸ SHELDRAKE, R.:
Una nueva ciencia de la vida. Editorial Kairós; 2011.
La presencia del pasado. Editorial Kairós; 2012.

Mientras para la gran parte de los biólogos estos campos podrán ser explicados desde bases físico-químicas en un futuro, para Sheldrake estos campos son completamente nuevos y no reconocidos por la física. Desde sus certidumbres experimentales Sheldrake postula las siguientes características principales de estos campos mórficos y morfogenéticos:

1. Controlan el modelado de estructuras en los sistemas. Sin ellos los procesos serían aleatorios o indeterminados.
2. Contienen *atractores* que arrastran a los sistemas bajo su influencia hacia objetivos futuros.
3. Evolucionan con los propios organismos vivos. Tienen una historia propia y son depositarios de la memoria inherente al proceso de resonancia mórfica, que se da entre modelos de actividad de sistemas autoorganizados por similitud e independientemente de la distancia.
4. La resonancia mórfica se expresa en el tiempo y en el espacio, del pasado al presente, y a través suyo cada individuo de una especie es modelado por la memoria colectiva y contribuye a ella.
5. Los campos morfogenéticos trabajan a nivel molecular.
6. Otro tipo de campos mórficos son los campos del comportamiento y el instinto. Estos campos interaccionan con el sistema nervioso y con el cerebro imponiendo modelos y orden.
7. Los campos mórficos subyacen a los procesos mentales, campos mentales. Sheldrake sugiere que los campos mentales de la percepción y del comportamiento están íntimamente relacionados con la actividad del cerebro, pero se extienden más allá de él mediante la atención e intención.³⁰⁹

³⁰⁹ “Los patrones de actividad cerebral están continuamente disolviéndose, reformándose y cambiando, particularmente la relación entre ellos. Cuando un animal aprende a responder a un nuevo olor, hay un cambio en todos los otros patrones, incluso si no están implicados directamente en el aprendizaje. No hay representaciones fijas como en los ordenadores, solo hay significados”.

FREEMAN, W. J. “Consciousness, intentionality and causality”. *Journal of Consciousness Studies* 1999; 6 (11-12). Págs. 143-172. <http://sulcus.berkeley.edu/wjf/CB.Intentionality.and.Cause.pdf>. Accedido 15/7/2015.

La aportación de la teoría de los campos mórficos podría ser planteada de la siguiente manera: es la hipótesis que plantea la interacción de la materia y la información. En este caso, sería, tal y como Rupert Sheldrake propone, un nuevo campo no incorporado en la física. Un modo de interacción que tendría que ver con la forma y que determinaría el desarrollo y la evolución de la materia.

Para la matematización de estos campos se han apoyado en las matemáticas cualitativas (en la teoría del caos), mediante las cuales los objetivos del proceso de formación se han representado como atractores que se sitúan en *cuencas de atracción* a las que arrastran al organismo en formación.³¹⁰

Podemos concluir afirmando que la biología, desde la perspectiva sistémica y de la complejidad, nos ofrece un entendimiento del ser vivo, del organismo, de los cuerpos, que trasciende su reducción a mera materia y fenómeno físico-químico; al menos, desde lo expuesto a través de las teorías y los autores citados, que nos presentan una dimensión que requiere del estudio no solo de la sustancia sino también de la forma tanto desde la historicidad como desde la relacionalidad, y la apertura; asimismo, atienden a la posibilidad de considerar la materia como un constitutivo más de la vida junto con las variables de energía —desde el concepto de la termodinámica no lineal y la entropía negativa— y de información —bien información compartida por simbiosis, bien relacional como intercambio constante interno (entre las partes del todo) y externo (con el medio), o bien como herencia contenida en campos mórficos—. Ante todo su aportación nos deja frente a la comprensión de un sistema vivo como algo completamente irreducible a su extensión o a su mecanicidad.

2. NUEVA NOCIÓN DE SISTEMA

La nueva visión de la complejidad supone la formulación de un concepto de sistema insólito hasta entonces que implica, con respecto al estudio de los sistemas, un abordaje más comprometido con la comprensión de los mismos que con una perspectiva de intento de control sobre ellos.

³¹⁰ Freeman argumenta que los significados dependen de las intenciones, que con frecuencia son inconscientes. Propone que la actividad del cerebro se modifica mediante significados e intenciones, precisamente porque es caótica: “el cerebro está empapado de caos”.
Ibidem.

Desde la formulación o, más bien, desde el reconocimiento de la complejidad a la que nos hemos acercado en el apartado anterior observando su dimensión matemática, física y biológica surge la noción de *organismo como sistema complejo autoorganizado*. Si bien ya ha quedado señalado cómo se articula la complejidad en estos ámbitos, nos resta por indicar hasta qué punto esta nueva aproximación es en extremo relevante para el estudio de los sistemas vivos y, en especial, para el estudio del ser humano.

Podemos resumir en algunos conceptos claves el planteamiento de sistema que la perspectiva de las nuevas teorías no reduccionistas de la matemática, la lógica, la física y la biología abren:

1. **Visión sistémica.**³¹¹ Aunque se formula de distintas maneras dentro de cada una de las teorías antes citadas, todas aluden a una noción de sistema en la que, articulados de una u otra forma, los objetos estudiados se conceptúan como *redes de relaciones implicadas e inmersas a su vez en redes mayores*.³¹² Hay una vuelta o una recuperación del todo, un afán de ver ya no las partes sino el funcionamiento global de un sistema. Esta visión sistémica incluye conceptos de patrón, interconexión, intercambio de información, energía, etc.³¹³

2. **Concepción dinámica.** El sistema se considera un sistema dinámico en continuo movimiento y desde esta perspectiva ha de ser estudiado. No podemos

³¹¹ Quizá el mayor representante de la perspectiva sistémica es Edgar Morin, que propone la construcción de un método capaz de superar el modelo reductor y disyuntivo del pensamiento mecanicista. La obra con la que pretende acometer este desafío a la ciencia clásica es *El método*. Esta visión sistémica fue abrazada por la ecología biológica, dando lugar a múltiples relecturas de la misma.

MORIN, E. *El método*. Cátedra; 2006. 6 Vols.

³¹² “La vida no puede ser adscrita a ningún componente molecular por sí mismo, sino a toda la red metabólica interconectada.”

LUIZI, P. L. y CHIARIBELLI, C. (eds.). *Chemical Synthetic Biology*. Wiley; 2011.

LUIGI LUIZI, P. y STANO, P. “Synthetic biology: Minimal cell mimicry”. *Nature Chemistry* 2011; 3: 755-756. doi:10.1038/nchem.1156. <http://www.plluisi.org/>. Accedido 16/8/2016.

³¹³ “Ross Harrison, uno de los exponentes tempranos de la escuela organicista, exploró el concepto de organización, que había ido reemplazando gradualmente la vieja noción de función en fisiología. Este cambio de función a organización representa un desplazamiento del pensamiento mecanicista al sistémico, al ser la función un concepto esencialmente mecanicista. Harrison identificaba configuración y relación como dos aspectos de la organización, unificados subsiguientemente en el concepto de patrón o pauta como la configuración de relaciones ordenadas. El bioquímico Lawrence Henderson influenció con su temprano uso del término ‘sistema’ para denominar organismos vivos y sistemas sociales. A partir de aquel momento, ‘sistema’ ha venido a definir un todo integrado cuyas propiedades esenciales surgen de las relaciones entre sus partes, y ‘pensamiento sistémico’ la comprensión de un fenómeno en el contexto de un todo superior. Esta es, en efecto, la raíz de la palabra ‘sistema’ que deriva del griego *synistânai* (‘reunir’, ‘juntar’, ‘colocar juntos’). Comprender las cosas sistémicamente significa literalmente colocarlas en un contexto, establecer la naturaleza de sus relaciones.”

CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 47.

congelar ni reducir a absoluto ni el tiempo ni el espacio. Estas nuevas teorías asumen la *historicidad* como un rasgo más de la dinámica del sistema y, por tanto, están dispuestas a afrontar su problemática. Lo importante será encontrar un modo de describir las propiedades dinámicas del sistema desde los ideales de explicación, descripción y predicción.³¹⁴

3. Planteamiento organicista.³¹⁵ Si recordamos la escisión histórica a la que nos referíamos al comienzo de esta primera parte, entre mecanicismo y vitalismo, que luego hemos ido reformulando en términos de reduccionismo y no reduccionismo —como el que representan el paradigma de la complejidad, la teoría sistémica o los sistemas no lineales—, diremos que la perspectiva sistémica y compleja a la que hemos dedicado toda la sección anterior en el ámbito biológico se distancia del mecanicismo y del vitalismo por igual, y en muchos puntos incorpora tesis organicistas o es abiertamente organicista.³¹⁶ Así, el planteamiento organicista y el de la biología organicista considera que las estructuras observables de la vida, la forma, las propiedades y las características de sus elementos no pueden ser otra cosa que el resultado de todas las relaciones e interacciones de sus componentes, introduciendo así como parte esencial de la vida no solo su composición, sino además su conformación relacional que la hace ser un sistema indivisible.³¹⁷ “Un análisis lógico del concepto de organismo, nos conduce a la búsqueda de relaciones organizadoras a todos los niveles, altos y bajos, bastos y sutiles, de la estructura viviente”.³¹⁸

³¹⁴ OGATA, K. *Dinámica de sistemas*. Prentice Hall; 1988.

³¹⁵ Algunos de los planteamientos sistémicos surgen de este viraje organicista de la biología. CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Págs. 45-49.

³¹⁶ El organicismo, importante tradición de la filosofía natural, contemplaba el universo y sus elementos como conjuntos orgánicos, de alguna manera como organismos vivos, se renovó de la mano de Jean-Baptiste Lamarck, y lo encontramos hoy reformulado en teorías que reivindican el papel fundamental de la organización frente a la constitución-composición de los organismos. El organicismo diverge del reduccionismo debido a la merma que en la visión de este último sufre el organismo considerado como mera materialidad, y del vitalismo, al que considera inconsistente por buscar en “entidades espirituales” o “principios sobrenaturales” la justificación de gran parte de la problemática del estudio de la vida.

³¹⁷ Algunos de los nombres más destacados dentro de la biología organicista de los últimos dos siglos son: Ross Granville Harrison, Paul Weiss, Joseph Needham, Donna Haraway, J. B. S. Haldane, R. S. Lillie y Ludwig von Bertalanffy. Robert Rosen funda la biología relacional, que proporcionó un tratamiento matemático de la teoría integral de las relaciones causales irreductibles.

Durante la década de los años treinta del siglo xx se forma el Club de Biología Teórica con el fin de promover el enfoque organicista de la biología, club que se disolvería cuando la Fundación Rockefeller dejó de financiarlo. La mayoría de los miembros fundadores, Joseph Needham, Joseph Henry Woodger, Conrad Hal Waddington y Dorothy Wrinch, estaban influenciados por por el filósofo Alfred North Whitehead.

³¹⁸ NEEDHAM, J. Citado en: CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 47.

También Joseph Henry Woodger afirmaba que los organismos podrían ser descritos completamente en términos de sus elementos químicos “más sus relaciones organizadoras”.

WOODGER, J. *Biological Principles: A critical study*. Mitchell Press; 2013.

4. **Acercamiento holográfico.**³¹⁹ Más allá de la consideración de que el todo (sistema) es, en conjunto, más que la sumatoria de sus partes, existe la idea de que también “el todo está, en cierto modo, incluido (engramado) en la parte que está incluida en el todo”.³²⁰ Las implicaciones de este modo de ver el sistema y el organismo desde un principio de inteligibilidad holográfico³²¹ inciden en la consideración, por una parte, del sistema global como un estado de complejidad mayor no resumible en la adición de sus componentes y, por otra, en el tratamiento de las partes como microtodos virtuales en vez de simples, puros y aislados elementos, componentes, por agregación de un sistema. De esta forma, *el principio de holografía* permite entender algunas cuestiones que parecían incompatibles: en primer lugar, explica la compatibilidad entre el carácter singular y original de las partes y la conservación de los rasgos genéricos y globales de la organización del todo al que pertenecen. También facilita la comprensión de la relativa autonomía de las partes y su capacidad de regeneración del sistema a partir de su propia capacidad autoorganizativa. Por último, muestra la posibilidad y la naturaleza de las relaciones, comunicaciones e intercambios, así como el flujo de información que tienen lugar en las redes que se establecen entre las partes.

El principio holográfico permite acceder a los distintos niveles del sistema, ofreciéndonos un abordaje que contiene la parte y el todo, desde una coherencia interna.³²²

³¹⁹ La holografía es una técnica avanzada de fotografía que consiste en crear imágenes tridimensionales basada en el empleo de la luz. Para esto se utiliza un rayo láser que graba microscópicamente una película fotosensible. [...] Esta, al recibir la luz desde la perspectiva adecuada, proyecta una imagen en tres dimensiones. [...] La holografía fue inventada en el año 1947 por el físico húngaro Dennis Gabor, que recibió por esto el Premio Nobel de Física en 1971. Recibió la patente GB685286 por su invención. Sin embargo, se perfeccionó años más tarde con el desarrollo del láser, pues los hologramas de Gabor eran muy primitivos a causa de las fuentes de luz tan pobres que se utilizaban en sus tiempos. Originalmente, Gabor solo quería encontrar una manera para mejorar la resolución y definición de las imágenes del microscopio electrónico. [...] Llamó a este proceso ‘holografía’, del griego ‘holos’ (completo), ya que los hologramas mostraban un objeto completamente y no solo una perspectiva. Los primeros hologramas que verdaderamente representaban un objeto tridimensional bien definido fueron hechos por Emmett Leith y Juris Upatnieks en los EE. UU., en 1963, y por Yuri Denisyuk en la Unión Soviética. Uno de los avances más prometedores hechos recientemente ha sido su uso para los reproductores de DVD y otras aplicaciones. También se utiliza actualmente en tarjetas de crédito, billetes de banco, etiquetas de seguridad, embalajes, certificados, pasaportes y documentos de identidad, así como discos compactos y otros productos, además de su uso como símbolo de originalidad y seguridad.”

<https://es.wikipedia.org/wiki/Holograf%C3%Ada>. Accedido 15/7/2015.

Véanse también:

HARIHARAN, P. *Optical Holography: principles, techniques, and applications*. Cambridge University Press; 1996.

KOCK, W. E. *Lasers and holography: an introduction to coherent optics*. Dover Publications; 1981.

SMITH, H. M. *Principles of holography*. Wiley; 1976.

JOHNSTON, S. F. *Holographic Visions: A History of New Science*. Oxford University Press; 2006.

³²⁰ MORIN, E. *El método*. Cátedra; 2006. 6 Vols. Vol. 1. Pág. 113.

³²¹ El acercamiento holográfico, por otro lado, coincide con el planteamiento matemático de los fractales de Mandelbrot.

5. **Concepto de autorregulación.** Bien sea desde nociones como *retroalimentación*, *superorganismo*, *autorregulación* o *autopoiesis*, estas nuevas corrientes no reduccionistas plantean entender un sistema como capaz de autorregulación con una lógica propia (y no hablamos aquí de teleología). Esta conceptualización recuerda a esa idea de entropía negativa o neguentropía en la que la permanencia y existencia de un ser vivo dependería de que se aleje lo más posible del estado de equilibrio, de entropía.

Existe, por lo tanto, un principio de *recursividad organizacional*³²³ dentro del sistema, en el que las condiciones iniciales varían con cada cambio, dando lugar a estados nuevos que ya no pueden ser considerados como meros efectos de una causa anterior, sino nuevas condiciones que generan estados de mayor complejidad, que suponen un “avance”, una “evolución”, una disposición situacional irreversible, que será una nueva condición de posibilidad para el sistema y su desarrollo. Humberto Maturana y Francisco Varela han expuesto esta misma idea desde el concepto de autopoiesis. Con ella hacen referencia a la autonomía de los sistemas vivos, de los sistemas autoorganizados. Se ponen así de relieve la idea de un “hacerse a sí mismos” de los sistemas vivos, gracias a su organización, que, según los autores, no es otra cosa que una red de procesos de producción en la que la función de cada componente es la de participar en la producción o transformación de otros componentes de la red. De este modo, la red se va haciendo a sí misma en un proceso continuo de cambios. Otra característica importante de la autopoiesis en los sistemas vivos es la creación de un perímetro que especifica el territorio de la red y de sus operaciones, aspecto este de excepcional importancia ya que permite que el propio sistema se defina como una unidad.

³²² Scott F. Gilbert y Sahotra Sarkar distinguen organicismo de holismo para evitar lo que consideran las connotaciones vitalistas o espiritualista del holismo.

Dusek toma nota de que el holismo contiene un continuo de grados del control de arriba hacia abajo de la organización, que van desde el monismo al organicismo, lo que permite relativamente más independencia de las partes con respecto a la totalidad, a pesar de que el todo es más que la suma de las partes, y/o en la totalidad ejercer cierto control sobre el comportamiento de las partes.

También está el holismo relacional. Esta doctrina no afirma el control de arriba hacia abajo del todo sobre las partes, pero sí declara que las relaciones entre las partes son esenciales para la explicación del comportamiento del sistema.

William Wimsatt ha sugerido que el número de ciclos que se tengan en cuenta en las relaciones distingue el reduccionismo del holismo. Las explicaciones reduccionistas afirman que dos o a lo sumo tres relaciones de largo plazo son suficientes para explicar el comportamiento del sistema. En el otro extremo, el sistema podría ser considerado como una sola décima parte a la vigésima sexta relación de ciclos por ejemplo.

³²³ “Un proceso recursivo es aquel en el cual los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que les produce.”

MORIN, E. *El método*. Cátedra; 2006. 6 Vols. Vol. 1; Pág. 113.

6. Noción de sistema no lineal. El desarrollo, o más bien la aceptación, de una perspectiva que asume la no linealidad de la naturaleza y de la mayoría de los fenómenos que se producen en ella, junto con el florecimiento de unas matemáticas cualitativas capaces de dar cuenta de esa no linealidad dentro de un formalismo han favorecido la comprensión de los sistemas vivos como sistemas abiertos no lineales fuera del equilibrio (térmico). Esta nueva perspectiva exige dejar de ver el organismo como un sistema cerrado que funciona de modo tautológico, se explica por sí mismo y contiene todo posible desarrollo, y obliga a abandonar la idea de que lo circundante es un mero accidente que lo empuja. El organismo, que funciona bajo parámetros de apertura y de alejamiento del equilibrio, fuerza a la inclusión del medio y de las circunstancias como parte esencial del sistema en tanto que “fuente de alimentación de neguentropía”, por una parte, y, por otra, en tanto que tal sistema u organismo, no solo es especialmente sensible a las condiciones iniciales sino que también reacciona y actúa de forma no lineal ante pequeñas variaciones, dando lugar a cambios drásticos de comportamiento, estructura y función.

7. Aparición de la emergencia. Frente a la idea de predicción determinista, ya sea del orden al caos o viceversa, la visión sistémica, no lineal y compleja contrapone la *emergencia*.³²⁴ Dicha noción reconcilia el dualismo alejándose de las polémicas entre vitalismo y mecanicismo, proponiendo otra perspectiva del orden y el caos, del principio de no contradicción y del de identidad, posibilitando una comprensión del cambio, azar, y de la necesidad dentro de otros tipos de lógicas. El hecho de que la evolución de un sistema se plantee en términos de “lo emergente”,³²⁵ pone en juego la idea de que las propiedades o procesos de un sistema no pueden ser reducidas a sus partes constituyentes, ni siquiera tomando en cuenta los procesos o propiedades de estas últimas. Alude al concepto ya apuntado de autoorganización y, por ende, a la supervivencia de lo vivo, en tanto que la emergencia de órdenes y estados de mayor

³²⁴ El concepto de emergencia fue acuñado por George Henry Lewes, discípulo de John Stuart Mill. Lewes parte de la distinción de Mill entre leyes homeopáticas, aquellas que cumplen el principio de composición de las causas, principio que dicta que el efecto conjunto de varias causas es igual a la suma de los efectos por separado; y leyes heteropáticas, las que no cumplen el principio de composición de las causas (siguiendo su propio ejemplo, las reacciones químicas, nada tienen que ver las propiedades del agua con la suma de las propiedades del hidrógeno y el oxígeno). A lo que se deriva de las leyes heteropáticas, George Henry Lewis lo denominará *emergente*.

MILL, J. S. *System of Logic. Ratiocinative and Inductive*. Cosimo Classics; 2009.

Sobre el emergentismo, la enciclopedia de MIT *Encyclopedia of Cognitive Science* ofrece un extenso recorrido histórico. <http://ai.ato.ms/MITECS/Entry/mclaughlin.html>. Accedido 15/7/2015.

³²⁵ C. D. Broad fue quien acuñó el término de “propiedades emergentes”.

BROAD, C. D. *The Mind and its Place in Nature*. Kegan Paul, Trench, Trübner; 1925.

complejidad no sería nada más que una solución de continuidad para el organismo viviente.

Esta misma idea se opone a la dualidad mantenida entre vitalismo y mecanicismo; al vitalismo le objeta la búsqueda de entidades externas que animen la vida, al negar el emergentismo la existencia de cualquier sustancia, fuerza o entidad sobrenatural,³²⁶ mientras que contradice al mecanicismo en su visión reduccionista que pretende resumir un todo en la sumatoria de sus partes, concretamente en la sumatoria que reduciría lo viviente a puros procesos físico-químicos y mecánicos.³²⁷

Broad ³²⁸ aclara la oposición del emergentismo contra el mecanicismo. El mecanicismo mantiene una unidad ontológica de toda realidad al concebir la existencia de un solo tipo de materia y de una única ley de composición de la misma en tanto que modo de conjugación de sus componentes. Para Broad, y desde el emergentismo, es necesario incorporar el hecho de que la materia se organiza a distintos niveles que están caracterizados por propiedades que les son específicas y no reducibles a otras de niveles inferiores. De esta manera, define que una propiedad (de una estructura o función E) es emergente si y solo si esta no puede ser deducida del conocimiento más completo posible de las propiedades de sus compuestos tomados de forma aislada o incorporados en otros sistemas diferentes a E. Distingue así dos niveles, uno micro y otro macro, dentro de la emergencia de procesos autoorganizados. A nivel micro sitúa la interacción local entre los componentes de una red desde la que surge una estructura o un patrón global a nivel macro.³²⁹

Se ha abordado la emergencia desde distintas perspectivas. Destacaremos aquellas que tendrán un papel importante para la medicina. Atendiendo a las propiedades

³²⁶ Como por ejemplo el *élan vital*, término introducido por Henri Bergson, traducido normalmente como “fuerza vital” o “impulso vital”. “Es una fuerza hipotética que causa la evolución y desarrollo de los organismos. El *élan vital* es una transcripción literal de lo que el filósofo norteamericano Ralph Waldo Emerson llamó ‘vital force’ ”. https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%89lan_vital. Accedido 3/1/2017.

³²⁷ La emergencia discrepa del reduccionismo de los sistemas lineales y el sistema de ecuaciones diferenciales al estar relacionada con las *propiedades no lineales* de los sistemas autoorganizados; las redes, cuyos componentes interactúan de forma no lineal, no se pueden tratar forma analítica puesto que es necesario calcular cambios simultáneos en más de una variable del sistema. La transición de microestados requiere referirse a todo el sistema, lo que aboca a un holismo irreducible. Estos sistemas complejos no están sujetos a una reducción localizacionista, y sus propiedades suelen considerarse emergentes. Las simulaciones por ordenador utilizan el cálculo numérico para realizar estudios cualitativos del comportamiento, de manera que “naturalizan” estos sistemas sin reducirlos a agregados de sus componentes. BECHTEL, W. y RICHARDSON, R. C. *Discovering complexity: Decomposition and localization as strategies in scientific research*. MIT Press; 2010.

³²⁸ BROAD, C. D. *The Mind and its Place in Nature*. Kegan Paul, Trench, Trübner; 1925.

³²⁹ Por ejemplo, en el fenómeno de un huracán se dan a nivel micro las interacciones entre las moléculas de aire en movimiento, y a nivel macro se crea un patrón global, la espiral.

mismas de los fenómenos se diferencia entre *emergencia fuerte y débil*.³³⁰ Se considera emergencia débil aquella cuyas propiedades, aun pudiendo ser catalogadas como emergencia por el observador externo,³³¹ pueden ser explicadas a partir de las propiedades de los constituyentes primarios del sistema (por ejemplo, la cristalización de algunas moléculas como las de agua es predecible y explicable desde las propiedades de las moléculas de hidrógeno y oxígeno). La emergencia fuerte, por el contrario, se refiere a propiedades que son independientes y cuyas causas son propias, propiedades intrínsecas del sistema y que interactúan con los otros componentes del mismo de manera original (por ejemplo, la emergencia de lo orgánico a partir de lo inorgánico, o del pensamiento desde el sistema nervioso).³³²

Otro ángulo desde el que abordar la emergencia es el tiempo. Se deslindan dos nociones, diacronía y sincronía. La *emergencia diacrónica* explicita la relación temporal entre los estadios por los que pasa el sistema, desde la simplicidad a la complejidad. Lo diacrónico en los sistemas complejos está unido a su impredecibilidad puesto que las propiedades que emergen en un sistema complejo no pueden ser predichas a partir de los estados precedentes a la emergencia, lo que implica un indeterminismo de base.³³³ La *emergencia sincrónica* observa las relaciones entre el nivel macro y el micro de un sistema, las interrelaciones que promueven la aparición de patrones de comportamiento global. Pone de manifiesto la irreductibilidad conceptual de las propiedades y leyes emergentes en tanto que son características sistémicas de los sistemas complejos que se rigen por leyes irreductibles a las leyes físicas.^{334,335}

³³⁰ En cierto modo existe en esta distinción un guiño a dos —energía nuclear fuerte y débil— de las cuatro fuerzas que se consideran fundamentales en la naturaleza (restan la energía electromagnética y la gravitacional).

³³¹ Se consideran construcciones lógicas del observador sin consecuencias causales en la realidad y se denominan “epifenómenos”.

³³² CAMPBELL, D. T. *Downward Causation. Hierarchically Organised Biological Systems*; 1974. Citado en: AYALA, F. J. y DOBZHANSKY, T. (eds.). *Studies in the Philosophy of Biology*. University of California Press; 1974. Págs. 179-186.

³³³ Mark Bedau la define como “emergencia débil”; los estados macroscópicos pueden deducirse, no siempre predecirse, a partir del conocimiento de la microdinámica del sistema y de las condiciones externas, pero solo mediante su simulación. Es el caso de los sistemas caóticos, cuya no linealidad les hace sensiblemente dependientes de las condiciones iniciales. BEDAU, M. “Weak Emergence”. En: *Philosophical Perspectives: Mind, Causation, and World*. Blackwell; 1997. Vol. 11. Págs. 375-399. <http://people.reed.edu/~mab/publications/papers/weak-emergence.pdf>. Consultado 15/7/2015.

³³⁴ Este mismo debate se produce ahora en el contexto genético con respecto a la transcripción genética.

³³⁵ Paul Teller, de hecho, solo admite una propiedad como emergente *si y solo si* no es explícitamente definible en términos de las propiedades no relacionales de cualquiera de las partes del objeto en cuestión; y Andy Clark, que un fenómeno es emergente solo en el caso de que tenga una explicación más consistente atendiendo a los valores cambiantes de una variable colectiva; es decir, aquella que dibuja el patrón resultante de las interacciones entre múltiples elementos de un sistema. Véanse: TELLER, P. “Contemporary Look at Emergence”. En: BECKERMANN, A., FLOHR, H. y KIM, J. *Emergence or Reduction?: Essays on the Prospects of Nonreductive Physicalism*; 1992.

Por último, señalaremos las implicaciones epistemológicas y ontológicas en las que nos sitúa esta postura emergentista. Las consecuencias ontológicas, que hacen referencia a la constitución de la realidad misma, de lo real, tienen que ver con admitir que las realidades físicas, ya sean cuerpos, fenómenos o acontecimientos energéticos, no son meras sumatorias de sus partes simples y que, a pesar de que exista una única y última materia, los distintos niveles organizativos poseen una autonomía tanto esencial como causal que requiere desarrollar un lenguaje, unos conceptos y unas leyes distintas.³³⁶ Desde la epistemología, la emergencia recalca, otra vez, en la impredecibilidad del surgimiento de nuevas propiedades, lo que reasegura la posición de la ciencia como conocimiento siempre epistémico, en continua reformulación y en directa relación con las nuevas propiedades emergentes.³³⁷

8. Incertidumbre, incompletud, complementariedad y multifactorialidad. El pensamiento sistémico y la complejidad, los planteamientos no reduccionistas de las ciencias que hemos enumerado, la matemática, la lógica, la física y la biología abogan por una nueva epistemología, comprometida con la comprensión de la naturaleza más allá del mero control de esta. Podríamos resumir su compromiso en la conocida cita del poeta William Blake: “Que Dios nos libre de la visión simple y del sueño de Newton”.³³⁸

El principio de incertidumbre de Heisenberg, el teorema de incompletud de Gödel, la propuesta de la necesidad de la complementariedad de Bohr solo son diversas formas de apuntar una misma idea. Y esta no es más que la necesidad de ampliar la aproximación determinista y mecánica del estudio y descripción de la naturaleza; en otras palabras, la aceptación de los diferentes niveles de complejidad —y, por lo tanto, la no continuidad isomórfica— no solo de los acontecimientos cuánticos, sino incluso de los patrones, redes y relaciones de múltiples fenómenos y acontecimientos naturales, entre los que también se incluyen el fenómeno y los acontecimientos de la vida.

CLARK, A. “Happy Couplings: Emergence and explanatory interlock”. En: BODEN, M. (ed.). *The Philosophy of Artificial Life*. Oxford University Press; 1996.

³³⁶ BAAS, N. A.:

“Emergence, Hierarchies, and Hyperstructures”. En: LANGTON, C. G. (ed.). *Artificial Life III. Santa Fe Studies in the Sciences of Complexity, Proc.* Volume XVII. Addison-Wesley, Redwood City, Calif. Baas, N.A. and Emmeche, C; 1997.

“Emergence and Explanation”. *Intellectica* 1994; 25: 67-83.

³³⁷ Para una visión histórica sobre el emergentismo véase:

Stanford University. <http://plato.stanford.edu/entries/properties-emergent/>. Accedido 15/7/2015.

³³⁸ “May God us keep from single vision and Newton’s sleep.”

3. MEDICINA SISTÉMICA, COMPLEJA, NO LINEAL

Como hemos visto a lo largo del presente capítulo, una nueva visión de las ciencias, que se resume en la no aceptación del reduccionismo como única forma del quehacer científico, ha dado paso a un nuevo entendimiento de las ciencias y de las perspectivas duras y blandas, lo cual conduce a planteamientos transdisciplinares, sistémicos y complejos: “Para las ciencias en general, y la salud en particular, las teorías de la complejidad tienen un efecto demoledor sobre el reduccionismo científico. Una de las virtudes, que tienen estas nuevas teorías es su capacidad de integrar, de unir y al mismo tiempo de respetar la diversidad; otra es reconocer que el conocimiento científico tiene límites y que los fenómenos no son predecibles aunque sí prevenibles. Un axioma de la complejidad es la imposibilidad de alcanzar nuevos conocimientos de forma fraccionada, por lo que las disciplinas científicas, en adelante deben trabajar de forma *transdisciplinar*, es decir estudiar un problema conjuntamente, desde varias ciencias relacionadas y desde cada una de ellas por separado y de la misma forma tomar medidas para evitarlo y/o solucionarlo. El pensamiento de la complejidad no niega el desarrollo alcanzado por el pensamiento simplificador prevalente en las ciencias. [...] Las teorías de la complejidad y el pensamiento complejo armonizan con el pensamiento materialista dialéctico al vislumbrar soluciones científicas, humanas y contextualizantes a los nuevos problemas sociales, naturales, biológicos y otros que enfrenta la humanidad, abren un nuevo camino explicativo a formas de pensamiento causal, hasta ahora no concebidas por teorías anteriores”.³³⁹

Tanto para la medicina convencional como para la alternativa las ciencias de la complejidad han supuesto horizontes inéditos, múltiples esfuerzos de adaptación y no pocas reflexiones sobre sus propios planteamientos epistemológicos y ontológicos, así como de sus procedimientos prácticos y clínicos.

Mientras que para la medicina convencional la nueva perspectiva ha significado el reconocimiento de los límites teórico-prácticos de su generalizado entendimiento reduccionista del cuerpo, de la salud y de la enfermedad, para la medicina alternativa ha supuesto una vía de investigación y de fundamentación de su propia perspectiva, que, en numerosas ocasiones, no contenía apoyo ni evidencia dentro de los parámetros de la ciencia normal.

³³⁹ RAMIS ANDALIA, R. M. “Complejidad y salud en el siglo XXI”. *Revista Cubana de Salud Pública* 2007; 33 (4). http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_4_07/spu11407.html. Accedido 16/7/2015.

Lo cierto es que para ambas medicinas la perspectiva de la complejidad, de lo sistémico, de lo no lineal se presenta como un reto alentador. Para la medicina convencional este desafío es una invitación a la superación del marco epistemológico que ha suscrito desde su nacimiento y que le ha procurado el éxito palpable que los hechos, los datos y la estadística arrojan. Para la medicina alternativa, entraña encarar el deber del establecimiento de unos fundamentos epistemológicos que permitan un diálogo coherente y enriquecedor con la medicina convencional, así como las bases para recabar datos empíricos y casuística que la autoricen a una investigación seria e integrada en el contexto científico, en vez de al margen de este.

En los siguientes epígrafes veremos la acogida de las ciencias de la complejidad por parte de ambas medicinas.

3.1. La medicina convencional desde la complejidad

A partir de la segunda mitad del siglo xx la medicina y la salud, con el desarrollo de su concepto de salud pública, se han ido percibiendo y definiendo como una *empresa compleja y multifactorial*.³⁴⁰ Esto ha implicado una proliferación institucional tanto de los protocolos de diagnosis como de la terapéutica preventiva, curativa y paliativa, que ha tenido, a su vez, consecuencias en el funcionamiento y la percepción de las relaciones entre salud y sociedad, provocando múltiples cambios en el concepto de medicina y sus objetivos.

Por una parte, ha habido un gran avance en el desarrollo de la salud pública y, por otra, la medicalización de las sociedades occidentales (o podríamos decir del mundo desarrollado) ha llevado a un cuestionamiento y una percepción menos confiada de las prácticas y los profesionales médicos, acompañada de una demanda “de salud” más exigente por parte del público en general —desde “la visión generalizada de finales del pasado siglo xx que es la de que los progresos técnicos están dominando toda la patología humana, con lo que se fortifican utopías de una salud absoluta y permanente y la vida eterna del hombre”—.³⁴¹ Por último, también, la medicina ha encarado en los últimos

³⁴⁰ Que podemos datar en 1946, con la definición de salud por parte de la OMS como un completo estado de bienestar físico, psíquico y social.

³⁴¹ BRICEÑO GIL, M. Á. “Epistemología y medicina compleja”. *Extramuros* (Caracas) 2005; Vol. 10 (no. 23). http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-74802005000200009&lng=es&nrm=i. Accedido 16/7/2015.

tiempos su propia incapacidad ante algunas enfermedades y situaciones que han dejado al descubierto los límites de sus perspectivas lineales y reduccionistas:³⁴² “Existe un grupo grande de padecimientos no entendibles con un acercamiento lineal y reduccionista. Originan aproximadamente la tercera parte de todas las consultas médicas. Legiones de pacientes que deambulan de médico en médico. Grupos de enfermos sometidos a toda clase de onerosos procedimientos diagnósticos lineales, sin que se encuentre una explicación satisfactoria de su sufrimiento. Motivo de frustración y desencuentro entre pacientes y médicos. Ejemplos abundan. En el ámbito de la cardiología están los síndromes de intolerancia ortostática incluyendo al síncope neurocardiogénico, la precordalgia no isquémica y el síndrome X. En reumatología, la fibromialgia. En gastroenterología, el intestino irritado. La lista es mucho más extensa. Son síndromes que se traslapan entre ellos. La multiplicidad de síntomas incluyendo el dolor, la fatiga y la ansiedad son manifestaciones comunes a todos ellos. Los estudios de variabilidad del ritmo cardíaco han encontrado que, en estos padecimientos, la disautonomía es la patogenia subyacente común. Desde un punto de vista filosófico, estos síndromes se pueden conceptualizar como una degradación de la complejidad de nuestros sistemas adaptativos, como un intento fallido de adaptación a un medio ambiente hostil. La alta prevalencia de este tipo de enfermedades en la actualidad probablemente refleja el hecho [sic] que los seres humanos hemos hostilizado al medio ambiente. Dos ejemplos de ello: con la industrialización se ha perdido la noche. Antes el anochecer se acompañaba de oscuridad, silencio y descanso. Ahora la noche es ruido, luz y actividad. Otro ejemplo, los estudios de variabilidad del ritmo cardíaco han encontrado que en los habitantes de las grandes ciudades, hay correlación entre la exposición a partículas contaminantes del aire y datos de predominio simpático. La mejor manera de entender estas enfermedades es con un abordaje holístico, observando al paciente en su totalidad y su adaptación al entorno”.³⁴³

En este contexto, y empujada por dichos factores, una vez más, la medicina convencional se ha hecho eco de los desarrollos que se han dado en otras ciencias para

³⁴² Sobre este supuesto véase:

STRAND, R.; RORTVEIT, G. y SCHEI, E. “Complex Systems and Human Complexity in Medicine”. *Complexus* 2004-05; 2: 2-6. DOI: 10.1159/000087849.

Accesible online en: http://www.nusap.net/spe/complexus2004_strand_rortveit_schei.pdf. Accedido 16/7/2015.

³⁴³ MARTÍNEZ-LAVÍN, M. “Caos, complejidad y cardiología”. *Archivos de Cardiología de México*. Vol. 82. Núm. 01. Enero-Marzo 2012. En Elsevier. <http://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-caos-complejidad-cardiologia-90122887>. Accedido 19/7/2015.

poder garantizar la continuidad de sus progresos e investigación; de esta manera ha ido incorporando las ciencias de la complejidad.

A diferencia de las consecuencias y descubrimientos que tuvieron lugar gracias a la ruptura del paradigma físico y a la ascensión del esquema biológico, en términos de evolución y termodinámica, los cuales fueron absorbidos desde el encuadre mecanicista de la medicina, tal y como explicamos en el capítulo anterior, la incorporación del nuevo panorama de la complejidad ha seguido dos estilos:³⁴⁴

- Uno que podríamos denominar *lineal*, debido a que la inclusión de lo complejo se ha hecho desde los mismos parámetros que se siguieron con avances previos como la bioquímica, la medicina nuclear o la genética (su incorporación no cuestiona nada del paradigma previo). La anexión de las matemáticas no lineales y algunas de sus teorías principales como la teoría del caos y los fractales han sido bastante aceptadas —no como matematización generalizada de la práctica médica— en áreas médicas en las que se había vuelto complicada la medición lineal de ciertas variables y factores, ya no solo por el número de elementos, sino también por el número de variables o factores de intercambio, es decir, por el número de interacciones posibles y de las posibilidades que estas comportan. Así, por ejemplo, se ha adaptado la matemática de la complejidad a los recursos diagnósticos, como sucede en el caso de la densitometría ósea, basada en la geometría fractal, o a los estudios y predicciones en cardiología, o a las variaciones y posibilidades en epidemiología, que recurren a la matemática del caos determinista.³⁴⁵

³⁴⁴ Al menos, son estas dos formas de incorporación principales las que hemos deducido de la bibliografía consultada sobre el tema. El criterio de categorización es nuestro, ya que no hemos hallado ninguna fuente que procurara una reflexión acerca del tema.

³⁴⁵ Sobre cardiología y complejidad véanse:

GLASS, L. y MACKEY, M. C. *From clocks to chaos, the rhythms of life*. Princeton, NJ: Princeton University Press; 1988.
MORAGREGA-ADAME, J.L. “La frecuencia cardíaca como un fenómeno caótico”. *Rev Latina Cardiol* 1994; 15: 179-187.
SHARMA, V. “Deterministic chaos and fractal complexity in the dynamics of cardiovascular behavior: perspectives on a new frontier”. *Open Cardiovasc Med Journal* 2009; 3: 110-123.

DE MICHELI, A.; INFANTE, O. e IZAGUIRRE ÁVILA, R. “Acerca de algunos avances científicos y sus influencias en cardiología”. *Arch Cardiol Mex* 2008; 78: 355-359.

Sobre epidemiología y complejidad véanse:

“Otra característica del caos es la dependencia de las condiciones iniciales. Pequeñas diferencias en las condiciones de partida pueden llegar a ser preponderantes en la determinación de grandes diferencias en el estado final del sistema. Así la visión estrecha de la valoración en el tiempo de los determinantes de la salud-enfermedad puede dejar fuera del análisis procesos determinantes que ocurrieron muy alejados en el tiempo del momento de la valoración correspondiente, como es el caso de las causas que producen las llamadas enfermedades re-emergentes en la Epidemiología.”

ANGULO, N. “Del positivismo a la complejidad en Medicina”. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com*.

<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/1588/2/Del-positivismo-a-la-complejidad-en-Medicina>.

Accedido 20/7/2015.

OPS. “El desafío de la Epidemiología. Problemas y lecturas seleccionadas”. *Publicación Científica* 505. Washington, D.C.: OPS; 1989.

- El otro estilo de inclusión ha sido *no lineal*, es decir, ha comportado un cuestionamiento real del paradigma vigente y generalizado, y en ocasiones coincide con visiones más humanistas, vitalistas, antropológicas o, si se quiere, holistas de la medicina: “La medicina en su esquema metodológico tradicional se halla en crisis. Se necesitan nuevos conceptos que recreen un paradigma actual, acorde con las revoluciones científicas precipitadas por la física en el siglo xx. Aposentada en la mecánica de Descartes y Newton, la medicina no ha salido de su esquema tradicional determinista. Esta actitud produjo un costo-beneficio por debajo de lo que debió haber producido, a pesar de los esfuerzos realizados y gastos crecientes. En el último siglo la física produjo dos revoluciones trascendentales como fueron la ley de la relatividad y la mecánica cuántica; y últimamente, la teoría del caos. A partir de este momento en las ciencias médicas ya no es posible separar los procesos biológicos moleculares de los subatómicos, la psiquis y el hábitat. No es posible quedarse en la metodología de las ecuaciones lineales dejando de lado las no lineales, las cuales encierran la llave de los grandes problemas que subsisten en la comprensión y la curación de las enfermedades.

LÓPEZ MORENO, S. “Acerca del Estatuto Científico de la Epidemiología”. *Salud Pública* (México) 1998; 40 (5): 389-91.

RAMIS ANDALIA, R. M. “La causalidad compleja: ¿un nuevo paradigma causal en Epidemiología?”. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet] 2004 Sep [citado 27 Jul 2011]; 30 (3).
 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So864-34662004000300010&lng=es.
 Introducción a la relación causa efecto [Internet]. 2008 [citada 23 Nov 2008].
 Disponible en: http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/epidistancia/contenido/4_epidemiologia.htm. Accedido 13/10/2016.

MARECOS, E. “La causalidad, la casualidad, la medicina.” *Revista Posgrado Cátedra Via Medicina* 2001; 2 (101): 14-20.

MARTÍNEZ ÁLVAREZ, H. y PÉREZ CAMPOS, E. “Causalidad en medicina”. *Gaceta Médica* (México) 2004; 140 (4).

CARABALLOSO HERNÁNDEZ, M. “Causalidad en Epidemiología”. La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública; 2008.

SUSSER, M. y SUSSER, E. “Choosing a future of Epidemiology”. Part II. “From black box to Chinese boxes and ecoepidemiology”. *Am J Public Health* 1996; 86 (5): 674-7.

Sobre densitometría véase:
 RÍOS-DÍAZ, J., et al. *Relación entre las variables morfo-estructurales de dimensión fractal, lacunaridad y entropía en el hueso trabecular de la porción proximal del fémur*. *REEMO* 2009; 18 (1): 2-8.
http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidnt_articulo=13138548&pidnt_usuario=0&pcontactid=&pidnt_revista=70&ty=105&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=70v18n01a13138548pdf001.pdf. Accedido 19/7/2015.

FAZZALARI, N. L. y PARKINSON, J. H. “Fractal dimension and architecture of trabecular bone”. *J Pathol* 1996; 178: 100-5.

Para la anorexia véase:
 “En la literatura hay abordajes integradores bajo el paradigma complejo, como es el caso de la anorexia donde se propone un enfoque que posibilite la coherencia epistemológica de los distintos dispositivos terapéuticos, a saber: terapia familiar, terapia individual, terapia grupal y tratamiento farmacológico (Campodónico, 2005) o estudios donde se resalta la importancia de considerar el cáncer en la perspectiva del concepto de caos y de la teoría de la complejidad (Patiño, 2002).”

ANGULO, N. “Del positivismo a la complejidad en Medicina”. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com*.
<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1588/2/Del-positivismo-a-la-complejidad-en-Medicina>.
 Accedido 20/7/2015.

Para oncología véase:
 PATIÑO, J. F. “Oncología, caos, sistemas complejos adaptativos y estructuras disipativas.” *Revista de Cirugía* 2002.
http://salonvirtual.upel.edu.ve/pluginfile.php/8764/mod_resource/content/0/Cancer_desde_la_teor%C3%ADa_del_caos.pdf.
 20/7/2015.

El organismo se renueva periódicamente en forma total constituyendo un proceso *de y en* energía. Por eso la medicina de hoy tendrá que atender a los fenómenos cuánticos, al mundo probabilístico y al campo subatómico”.³⁴⁶

En esta última línea de pensamiento existe una reivindicación sobre la necesidad de “reflexionar en la nueva forma de pensar que brinda el pensamiento complejo para el estudio de los problemas de salud en el mundo de hoy, es una necesidad y un desafío. Existen numerosos problemas que se han enfrentado desde la perspectiva del pensamiento lineal, simplificándolos, reduciendo el todo a las partes, despreciando el valor que tienen las pequeñas variaciones de las condiciones iniciales en todo sistema abierto. Los resultados pueden haber sido aproximaciones más o menos acertadas, pero también se ha cometido importantes errores. Para cualquier análisis ulterior, debe tenerse en cuenta, que estas teorías, permiten repensar en lo ya conocido desde nuevas perspectivas, o buscar explicaciones a problemas científicos no conocidos o de conocimiento incompleto o no satisfactorio. Muchas son las preguntas para las que aún no se tienen respuestas, pero ya existen respuestas para algunos de los problemas que antes se ignoraban. Científicos e intelectuales en todo el mundo buscan incansablemente las rutas que permitan apropiarse de esas realidades desconocidas. De otras, ni siquiera se ha llegado a percibir su existencia. Siempre se obtendrán resultados a tantos esfuerzos mancomunados, por lo que pensar en la complejidad y la forma de aprehenderla desde cada ciencia particular y transdisciplinar, es un reto al cual no se debe renunciar”.³⁴⁷

Los partidarios de la perspectiva de la complejidad dentro de la comunidad médica convencional plantean reformular ciertos supuestos de la medicina convencional a tenor de criterios sistémicos, complejos y no lineales.³⁴⁸ Los más relevantes son los siguientes:

- *Propósito y terapéutica médicos.* Se establece una sutil pero marcada diferencia al proponer como propósito médico la ayuda al paciente a “moverse” hacia

³⁴⁶ TRAININI, J. C. “Hacia la necesidad de un nuevo paradigma médico”. *Revista Argentina de Cardiología* 2003; 71. Sociedad Argentina de Cardiología. <http://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/04/684.pdf>. Accedido 19/7/2015.

³⁴⁷ RAMIS ANDALIA, R. M. “Complejidad y salud en el siglo XXI.” *Rev. Cubana Salud Pública* 2007; 33 (4). http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_4_07/spu11407.html. Accedido 19/7/2015.

³⁴⁸ “El diagnóstico y la investigación especializada basada en la evidencia y el método de prueba y error desde una mirada estrecha conducen a razonamientos limitados e inexactos. Acercarse a la complejidad significa acercarse a la estructura real de los procesos que se investiga; significa ser más eficientes en el diagnóstico y en la investigación.”

ARAUJO, R. “Valor epistemológico de la Teoría de la Complejidad para la Medicina”. *Rev Hum Med* [online] 2008; vol. 8 (n. 1): Págs. 0-0.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202008000100003. Accedido 3/1/2017.

una mejoría de la salud, en lugar de entender como tal la lucha contra la enfermedad que causa el padecimiento del paciente. Enunciar como propósito la mejoría de la salud abarca una perspectiva en la que los pacientes sanos o enfermos tienen cabida, mientras que si el objetivo es la lucha contra la enfermedad estamos ante una medicina enfocada solo a lo patológico.³⁴⁹ Así, también la acción terapéutica seguirá esta sutileza: en vez de estar empeñada en “simplemente” restablecer la normalidad fisiológica y eliminar o contrarrestar los agentes de enfermedad, aboga por acompañar la fisiología y la psique hacia supuestos atractores de salud con aquello que sea de ayuda.

- *Causalidad.* Frente a una causalidad lineal en la que la enfermedad es causada por un desequilibrio fisiológico o la presencia de un agente que la provoca, se contraponen una causalidad menos definida, que involucra redes causales de carácter fisiológico, psíquico y relacional (relaciones personales y sociales).
- *Procesos.* Se aborda la problemática del organismo y de sus eventos en términos de procesos autoorganizativos del propio sistema, de manera que salud y enfermedad son también procesos del mismo.
- *Salud y enfermedad.* Ante la dicotomía de salud *versus* enfermedad, desde el concepto de sistemas abiertos lejos del equilibrio, se entiende que la salud es un estado fluctuante y adaptativo de salud-enfermedad.
- *Tiempo y espacio.* Además de la espacialidad del organismo, expresada en su parte física, se tiene en cuenta la narratividad de la historia del mismo, incluyendo factores como condiciones iniciales remotas o una lógica que acompaña a los procesos de salud-enfermedad.
- *Estadística y lógica.* Frente a la estadística lineal, más parecida a la matemática estadística de la complejidad desorganizada, se reivindica un uso más extenso de la matemática cualitativa. Para algunos procesos no cuantificables o todavía no susceptibles de cuantificación, por ser en exceso holísticos, se podrían utilizar

³⁴⁹ No podemos aceptar la visión de la medicina preventiva como una medicina en la que existe una inclusión del paciente sano, puesto que una vez determinado que el paciente efectivamente “sigue sano” no existe ningún tipo de terapéutica asociada o posterior. Una vez descartada la opción de la enfermedad, el único tratamiento que se seguirá será otra revisión que determine si sigue sano o no. Hasta que no hay enfermedad no hay acción médica individualizada, excepto los protocolos de salud pública concretos determinados por las instituciones médicas en términos de población general.

formalizaciones lógicas como las utilizadas por la cibernética y las teorías que la acompañan.

Así, lejos de negar o intentar sustituir el paradigma normal que rige la medicina, las teorías de la complejidad se presentan como otro recurso, como otro paradigma más idóneo en algunos casos, no solo como herramienta tecnológica de diagnóstico sino también como perspectiva capaz de ampliar el planteamiento y resolución de la problemática médica y clínica. Algunos elementos de valor teórico, práctico y metodológico en la determinación de los procesos de salud-enfermedad atañen directamente a la amplitud de la nueva concepción del organismo como sistema abierto y de la dupla salud-enfermedad como proceso unitario y continuo de la coherencia de los propios sistemas abiertos.

O en otras palabras: “Muchos científicos desdeñan el concepto *holístico*, asociándolo a rituales primitivos extravagantes e inútiles. Para muchos, el término “holismo científico” es un oxímoron. Sin embargo, la complejidad le otorga bases científicas al acercamiento *holístico*. Es importante enfatizar que holismo y reduccionismo no son corrientes opuestas, sino más bien complementarias. El holismo científico es el estudio de los sistemas complejos y su adaptación al medio ambiente. Privilegia el entendimiento de los mecanismos de realimentación. En el ámbito de la medicina el holismo se opone a la dicotomía cartesiana mente-cuerpo y adopta el entendimiento biosicosocial de los pacientes y sus enfermedades. En el campo de la terapéutica rebasa la vigente especialización de tratamientos basados en la ingestión de fármacos, en cambio propone la atención de estos pacientes en clínicas de enfermedades complejas. Tal terapéutica constaría primordialmente de técnicas y disciplinas encaminadas a recobrar la complejidad de los sistemas adaptativos”.³⁵⁰

Ambas interpretaciones, alejadas de la visión reduccionista, serían fundamentos a tener en cuenta en la interpretación del diagnóstico y en la investigación médica. Las siguientes variables resumen los cambios necesarios para funcionar desde una metodología ampliada de la práctica médica:

³⁵⁰ MARTÍNEZ-LAVÍN, M. “Caos, complejidad y cardiología.” *Archivos de Cardiología de México*. Vol. 82. Núm. 01. Enero-Marzo 2012. En Elsevier. <http://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-caos-complejidad-cardiologia-90122887>. Accedido 19/7/2015.

- Analizar los procesos que son objeto de estudio como una totalidad compleja de interacciones.
- Asumir la apertura, la no linealidad y el carácter interactivo de los sistemas biológicos y sociales.
- Considerar las estructuras complejas en su dimensión espacial (extensiva, cuantitativa) y narrativa (temporal, intensiva, cualitativa).
- Comprender el desarrollo y la evolución por fluctuaciones como esencial al devenir de los procesos biológicos complejos. Entender que las fluctuaciones de los procesos conducen a bifurcaciones que pueden dirigir su desarrollo hacia la salud o la enfermedad, e interpretar la alteración del equilibrio por la influencia de variaciones en uno de los parámetros del sistema.
- Valorar la dependencia de las condiciones iniciales de los procesos, en este caso, en el proceso salud-enfermedad, para la construcción de la anamnesis de la enfermedad y de su seguimiento.
- Aceptar la existencia de orden dentro del desorden (atractores extraños), de conductas más probables dentro de la enorme complejidad de las interacciones. También se darán “conductas azarosas” continuas por interacción entre variables o sistemas (fluctuaciones). Será, por tanto, necesario analizar las tendencias de los procesos en base a los atractores extraños que determinen su conducta más probable.³⁵¹

Por último, señalaremos que, con respecto a la aplicación y el uso práctico, muchas de las propuestas —lineales o no lineales, como las hemos definido antes— que defienden la inclusión del paradigma de la complejidad dentro de las ciencias de la salud, y de la medicina, lo plantean como un recurso metafórico dentro del planteamiento y la resolución de problemas. La metáfora del “cuerpo-máquina” serviría para abordar los

³⁵¹ Véanse:

ANGULO, N. “Del positivismo a la complejidad en Medicina”. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com* <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/1588/2/Del-positivismo-a-la-complejidad-en-Medicina>. Accedido 20/7/2015.

ARAUJO, R. “Valor epistemológico de la Teoría de la Complejidad para la Medicina”. *Rev Hum Med* [online] 2008; vol. 8 (n. 1): Págs. 0-0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202008000100003. Accedido 3/1/2017.

casos simples, es decir, aquellos en los que la problemática médica puede ser medida objetivamente ya que la enfermedad es un desequilibrio o disfunción, en los que los acontecimientos médicos son determinísticos y la incertidumbre solo es causada por un conocimiento no exhaustivo del caso; en definitiva, aquellos en los que la labor médica será la restauración de la normalidad fisiológica. Por su parte, la metáfora de los “sistemas complejos adaptativos o de la complejidad humana” se ocupará de los casos complejos (de complejidad organizada), es decir, de aquellos casos en los que el problema médico no puede ser solo comprendido objetivamente ya que la enfermedad es multifactorial o en los que es necesario que médico y paciente negocien cuál es el problema médico ya que no es obvio que este pueda ser reducido a unos principios limitados o únicos: son casos en los que los acontecimientos médicos solo pueden ser predecibles cualitativamente, en los que la incertidumbre es inevitable y por lo tanto pasa a ser un elemento más dentro del conjunto del caso, en los que la labor médica se centra en dirigirse hacia atractores de salud, o preparar y prepararse para los cambios que hayan de producirse, ya sean hacia la salud, una enfermedad crónica o la muerte.³⁵²

³⁵² STRAND, R.; RORTVEIT, G. y SCHEI, E. “Complex Systems and Human Complexity in Medicine”. *Complexus* 2004-05; 2: 2-6. DOI: 10.1159/000087849.
http://www.nusap.net/spe/complexus2004_strand_rortveit_schei.pdf. Accedido 16/7/2015.
 Véase la comparativa hecha en el artículo de referencia:

“Table 1. Medical care: extreme stereotypes of its real workings

| | Simple cases (rare) | Complex cases (common) |
|-----------------|---|---|
| Medical problem | Fight the disease that causes the patient's illness | Somehow help the patient towards improved health |
| Causality | Disease caused by a physiological imbalance or the presence of a disease agent | Partly opaque causal networks involving physiology, psyche and personal/social relationships |
| Therapy | Reinstates physiological normalcy; removes or counteracts disease agent | Perturbs physiology and psyche towards presumed attractors of health, or simply tries whatever might help |
| Effects | Therapeutic effect on the disease Adversary effects (undesired illness and/or disease) | Therapeutic effect on the disease Adversary effects Change of physiology Change of life style and personal values” |

“Table 2. How the perception of medical problems is shaped

| | Machine metaphor | Complex Adaptative Systems metaphor | Humanity complexity |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| The medical problem ... | ... can be measured objectively | ... can be figured out objectively | ... needs to be negotiated by doctor and patient |
| The illness is just ... | ... an imbalance or a dysfunction | ... system dynamics away from health | It is not obvious that illness can be reduced to a single principle |

3.2. Medicina alternativa desde la complejidad

Si bien la medicina alternativa “maneja” una concepción de cuerpo que incluye muchos de los conceptos y planteamientos surgidos del paradigma de la complejidad —recogen numerosas nociones que surgieron a tenor de la ruptura de los paradigmas clásicos y otras tantas que nacieron de las concepciones complejas y sistémicas—, lo cierto es que, en la gran mayoría de los casos, no existe una articulación de estos conceptos dentro de sus propios corpus. Esto es así en muchas ocasiones por ser sistemas cerrados, es decir, que funcionan a partir de sus propios presupuestos sin haberlos contrastado con otras ciencias y, en otros casos, por simple desconocimiento dado que su desarrollo se ha producido al margen de las discusiones de la comunidad científica.

Hemos visto que tanto la noción de sistema como la noción de complejidad han llevado a replantear el estudio de la naturaleza en estos términos. Tanto la física como la biología han adoptado esta nueva óptica del *sistema complejo* para redefinir tanto la materia a escala subatómica y microfísica como la materia viva a escala macrofísica. Veremos ahora cómo es posible definir el cuerpo dentro de esta noción de sistema complejo. Lo haremos aquí en un sentido general, desde los principios que describen los sistemas como sistemas complejos.

1. **El cuerpo como sistema complejo.** Como explicábamos anteriormente, la visión sistémica se acerca a los objetos estudiados desde la conceptualización de los mismos como *redes de relaciones implicadas e inmersas a su vez en redes mayores* que apelan a un entendimiento del objeto estudiado como un todo global que no está solo compuesto por partes de un mecanismo. En este sentido, la visión sistémica aplicada al cuerpo nos ofrece una visión de red que abarca desde las redes de relaciones

| | | | |
|-----------------------|--|--|--|
| Medical events ... | ... are in principle deterministic | ... may be only qualitatively predictable | ... may even be indeterminate, i.e., a matter of post hoc reconstruction and interpretation |
| Uncertainty ... | ... is nothing but deficient knowledge | ... of prognosis is inevitable and needs proper management | ... may penetrate the diagnosis, the choice and evaluation of therapy, and the choice of evaluation criteria |
| The doctor should ... | ... reinstate physiological normalcy | ... navigate towards attractor of health | ... fight disease, or navigate towards health, or prepare for a life of illness and death, or do nothing” |

implicadas a escala subatómica como precursora de la esfera atómica, a su vez contenida en el nivel microfísico, que da lugar a la dimensión molecular (las dos últimas se corresponderían con la bioquímica), y esta, a la categoría macrofísica; es decir, no podríamos separar la forma de funcionamiento de la materia a escala subatómica del funcionamiento de esa misma materia a escala macroscópica, esto es, del cuerpo entendido como organismo. Este mismo planteamiento se encuentra en la base de toda una nueva perspectiva de la biología denominada “biología cuántica”, a la que dedicaremos más atención en los siguientes capítulos, que cuestiona el rol de la física cuántica en y para la biología: “La física cuántica y la biología han sido desde hace mucho tiempo vistas como dos disciplinas sin relación alguna, una que describe la naturaleza a una microescala inanimada, por una parte, y, por otra, la que describe las especies vivas. En las últimas décadas las ciencias de la vida han tenido éxito en dar explicaciones cada vez más refinadas de fenómenos macroscópicos que estaban basadas en un entendimiento mejorado de los mecanismos y estructuras moleculares. Simultáneamente, la física cuántica, originalmente arraigada en una visión del mundo de coherencias, entrelazamientos cuánticos y otros efectos no clásicos, ha ido avanzando hacia unos sistemas de complejidad creciente. Mientras que en los tiempos de Darwin y Mendel las ciencias de la vida se centraban principalmente en la botánica o la zoología, la biología, la farmacología y la medicina modernas están profundamente enraizadas en un creciente entendimiento de las interacciones moleculares y el procesamiento de información orgánica. La física cuántica, por otra parte, estaba centrada en los fenómenos microscópicos con fotones, electrones y átomos. Pero los objetos de una complejidad creciente han atraído un interés científico progresivo y, dado que el tamaño de las escalas de ambas, de la física y de las ciencias de la vida, se han aproximado mutuamente, es natural preguntar: ¿cuál es el rol de la física cuántica en y para la biología?”.³⁵³ Como ya vimos y especificaremos más adelante, esta visión sistémica abarca conceptos como el de interconexión de todas las redes de relaciones implicadas a todas las escalas, que permite el intercambio de materia, energía e información a todos los niveles y la formación de patrones³⁵⁴ de relaciones intrínsecos y

³⁵³ ARNDT, M.; JUFFMANN, T. y VEDRAL, V. “Quantum physics meets biology”. *HFSP Journal* 2009 Dec; 3 (6): 386-400. Publicado online 2009 Nov 9. doi: 10.2976/1.3244985. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839811/>. Accedido 16/8/2016.

³⁵⁴ Recordamos aquí que el concepto de patrón se refiere al sentido de organización fisiológica, opuesto al de función, como pauta de relaciones ordenadas.

extrínsecos entre las redes que determinan el comportamiento global del sistema, es decir, del cuerpo y del individuo.

2. El cuerpo como sistema dinámico. La concepción del cuerpo como sistema complejo y, por tanto, dinámico implica varias dinámicas correlacionadas e inseparables unas de las otras:

- La *dinámica constitutiva de sistema dados sus componentes* (redes de relaciones imbricadas en redes de relaciones mayores), que viene determinada por las sustancias básicas que lo componen —que son, como veremos, materia, energía e información—.
- Una *dinámica como narrativa histórica*; por lo tanto, individual, intransferible y única para cada individuo particular. Y, por último;
- Una *dinámica evolutiva de irreversibilidad*, que implica a las dos anteriores, que llevan a la expresión de una evolución del sistema en clave de irreversibilidad.

Esta concepción dinámica, en sus tres especificaciones, estará recogida en el enfoque tanto de la estructura como de la dinámica del cuerpo, así como en las formas de acceso al sistema, “diagnósticas” y terapéuticas de las terapias y técnicas alternativas que describiremos más tarde.

3. Organicismo del cuerpo. Dados los dos puntos anteriores, es evidente que el planteamiento organicista será inevitable dentro del enfoque de las medicinas alternativas. Desde el momento en el que el cuerpo es considerado no solo desde la noción de su *composición* (elementos unitarios básicos que lo componen, atomismo) sino como una red organizada, la noción de *organización* pasa a ser básica para la comprensión del mismo. Si además consideramos que la composición final física, por ejemplo un órgano, o incluso el estado general de salud/enfermedad, es también el resultado de redes organizadas, se hace imprescindible tomar en cuenta qué tipo de organización y de relación existe dentro de este sistema complejo corporal. Repetimos aquí la cita de Needham, para recordar que esta inclusión de la organización, de relaciones organizadoras que conforman el sistema complejo, no deja ningún nivel

fuera del sistema, comprendiendo desde los niveles más materiales a los más sutiles:³⁵⁵ “Un análisis lógico del concepto de organismo, nos conduce a la búsqueda de relaciones organizadoras a todos los niveles, altos y bajos, bastos y sutiles, de la estructura viviente”.³⁵⁶ En una estructura disipativa alejada del equilibrio, la organización precede a la composición física.

4. El cuerpo como holografía. Cuando hablamos de la condición holográfica del cuerpo como sistema complejo hacemos referencia tanto a varios aspectos específicos de su comportamiento como a la aplicación práctica de dicho concepto, en tanto que herramienta terapéutica de valoración y tratamiento.

- En primer lugar, el principio holográfico alude al hecho de que lo que acontece en una “parte” no es exclusivo de esa parte, no está aislado de lo que le está sucediendo al sistema como sistema complejo irreducible a las partes; esto es, que una patología, disfunción, enfermedad o anomalía no nos está contando algo que le pertenezca en exclusiva a dicho sector sino que refleja el estado completo del sistema y su dinámica; es, por así decirlo, una información que resume el estado general del sistema así como la “evolución” dinámica del mismo a nivel tanto general como particular.

- Por otro lado, el principio holográfico permite entender la “parte” como una expresión fractal³⁵⁷ del sistema global. En cada parte está contenido el sistema completo, tanto a nivel de composición como a nivel de organización y dinámica. Ello nos permite desarrollar útiles de valoración y evaluación del sistema, así como protocolos de tratamiento menos invasivos. Aunque especificaremos esto más adelante, podemos anticipar algunos ejemplos. En lo referente a los útiles de valoración y dictamen, contamos con las somatotopías.³⁵⁸ En este sentido se

³⁵⁵ Veremos en el siguiente capítulo a qué llamamos niveles más materiales o niveles más sutiles. Baste por el momento indicar que los niveles más materiales son aquellos que se pueden circunscribir estrictamente al ámbito físico de la macromateria, mientras que los niveles más sutiles abarcan las relaciones energéticas contempladas en la micromateria a nivel no solo bioquímico, sino también en lo concerniente al ámbito electromagnético que le precede, por una parte, y a la gestión de la información (epigenética) y a la lógica del comportamiento de dicha información (nivel subatómico), por otra.

³⁵⁶ NEEDHAM. Citado en: CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Pág. 47.

³⁵⁷ Esto coincide con el planteamiento matemático de los fractales de Mandelbrot.

³⁵⁸ El término somatotopía no es extraño a la medicina. “Personificado” en el llamado homúnculo cortical, su importancia en neurología, traumatología y fisioterapia, entre otras especialidades, es harto reconocida, como también lo son los dermatogramas, utilizados por la osteopatía y la medicina china. En medicina alternativa, aunque la idea general de

entiende que algunas áreas del cuerpo contienen una imagen holográfica de todo el organismo como zona refleja (sistema nervioso neurovegetativo). En nuestro caso utilizamos la somatotopía auricular desarrollada por los doctores Paul Nogier y René Bourdiol a partir de la acupuntura, que interpretan la somatotopía auricular como una correspondencia con las tres capas germinales del embrión, el ectodermo, el mesodermo y el endodermo.³⁵⁹ También empleamos la terapia de localización (TL) desarrollada por la kinesiología holística, que se sirve de puntos de acupuntura a lo largo de todo el cuerpo que funcionan como puntos reflejos asociados a la estructura física y química del organismo y distintos estados emocionales. El principio holográfico aplicado al cuerpo desvela una coherencia interna del sistema que, como veremos, no solo encierra la noción de homeostasis, sino también la del “medio interno”

somatotopía es bastante similar a la de los anteriores ejemplos, no obstante, también incorpora los rasgos característicos de la visión sistémica y holográfica del cuerpo, así como una dimensión evaluativa y terapéutica. Por otro lado, las somatotopías empleadas en algunas de estas terapias alternativas establecen puntos de relación no solo motores y eléctricos, sino también químicos, como por ejemplo mapas de puntos correspondientes a vitaminas u hormonas, o asimismo a puntos emocionales.

Somatotopía: Asociación topográfica de las relaciones posicionales entre receptores en el cuerpo, por medio de las respectivas fibras nerviosas, y su distribución terminal en distintas áreas funcionales del córtex; la continuación de estas relaciones de posición en todas las etapas de ascenso de estas fibras nerviosas a través del sistema nervioso central permite al cerebro y a la espina dorsal funcionar en base a unidades designadas espacialmente.

Farlex Partner Medical Dictionary. 2012. Retrieved September 2. 2016.

<http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/somatotopy>. Accedido 2/9/2016.

Somatotopía: Un mapa somatotópico o somatotopía es la correspondencia punto por punto de un área del cuerpo con un área específica del sistema nervioso central.

<http://salud.ccm.net/faq/21480-somatotopia-definicion>. Accedido 2/9/2016.

³⁵⁹ En cambio, para otros la somatotopía se explica a través de la riqueza de la inervación del pabellón auricular, y su acción terapéutica se basa en un mecanismo de estimulación refleja. Para comprender cómo se realiza esta estimulación se compara con el denominado arco reflejo del sistema nervioso involuntario. Por ejemplo, cuando se siente un fuerte calor en la mano a través de la vía sensitiva la información es transmitida a la médula espinal, y desde esta, por la vía motora, es estimulado el grupo de músculos que provocarán el movimiento de la mano como respuesta al estímulo del calor extremo. La auriculoterapia provoca una respuesta semejante en la funcionalidad de los órganos correspondientes.

En los años setenta del siglo XX, el Dr. Cho, un internista y auriculoterapeuta en Japón y Francia, desarrolló la teoría refleja delta. Esta teoría demuestra que si se estimula con calor o acupuntura durante 10 o 15 segundos una zona del cuerpo se incrementa la temperatura en el punto auricular. Igualmente, cuando los puntos auriculares eran estimulados se incrementaba la temperatura en las partes del cuerpo correspondientes.

Según la medicina china, la somatotopía se explica por la conexión mediante los meridianos entre el pabellón auricular y los órganos internos.

Todos los meridianos yang de la mano y del pie se conectan directamente con la aurícula del siguiente modo:

El meridiano Taiyang de la mano (intestino delgado) llega al interior de la oreja.

El meridiano Yangming del pie (estómago) pasa por el lado interno del trago.

El meridiano Taiyang del pie (vejiga) llega a la parte superior de la oreja.

El meridiano Shaoyang de la mano (triple recalentador) pasa por el dorso de la oreja y llega hasta la parte superior de la misma, y una rama penetra en la parte interna de la oreja y luego llega al lado interno del trago.

El meridiano Shaoyang del pie (vesícula biliar) bordea la aurícula en dirección caudal y su rama penetra en la oreja para volver a aparecer seguidamente en la parte anterior de la aurícula.

El colateral del Yangming de la mano (intestino grueso) entra en la oreja.

Esto implica que varios meridianos yang conectan directamente con la oreja y los meridianos yin lo hacen mediante sus ramas secundarias. Por otro lado, los meridianos Yinqiao Mai y Yangqiao Mai conectan con el dorso de la oreja, y el meridiano Yangwei Mai recorre la cabeza y penetra por el lado interno de la oreja. Los meridianos que llegan a la oreja están estrechamente relacionados con los órganos internos, así que la oreja también tiene una conexión muy directa con esos órganos, en cuanto a fisiología y fisiopatología se refiere.

defendido por Claude Bernard, y además lo extrapola a una dimensión informacional desde la que se puede elaborar una valoración y una terapéutica clínica.

5. **Sistema complejo autorregulado.** El cuerpo, en tanto que sistema complejo, o desde la definición de Prigogine de estructura disipativa fuera del equilibrio termodinámico, apunta al hecho de que existe una autorregulación de dicho sistema desde una lógica particular de funcionamiento, que prioriza las funciones y su operatividad desde una conservación de la vida propia e individual basada en el mantenimiento de la entropía negativa o neguentropía, principio este que le permitirá mantener la vida en toda su riqueza: supervivencia, crecimiento y reproducción. Tanto la óptica que observa el sistema como sistema abierto fuera del equilibrio como el concepto de autoorganización encierran el conocido término “homeostasis”, formulado por Walter Bradford Cannon, que ya reveló con ello las propiedades de un sistema abierto no lineal y de la autoorganización.³⁶⁰ Las características de la homeostasis planteada por Cannon en relación con los sistemas abiertos serían las siguientes:

- La consistencia en un sistema abierto requiere de mecanismos que actúen para mantener tal consistencia; por ejemplo, el mantenimiento de una estabilidad en la cantidad de glucosa en sangre, la temperatura y el equilibrio ácido-base.
- Las condiciones para que se den los estados de equilibrio requieren de oscilaciones (caos-orden/orden-caos) en las que cualquier tendencia de cambio encuentra una respuesta que lo resiste; así, ante un aumento de la glucosa en sangre aparece la sed, ya que el sistema intentará diluir el exceso de glucosa en un medio extracelular.

³⁶⁰ Véanse:

CANNON, W. B. *The Wisdom of the Body*. W. W. Norton; 1963.

KELVIN, R. “What is homeostasis?”. *Scientific American*. <http://www.scientificamerican.com/article/what-is-homeostasis/> <http://www.scientificamerican.com/article/what-is-homeostasis/>. Accedido 19/5/2015.

Por otra parte, hemos de recordar brevemente que el descubrimiento de la microbiología y los descubrimientos de Louis Pasteur, cuyos impactos alcanzaron tanto a la química como a la biología y la medicina, establecieron una relación definitiva entre “germen”, microorganismos y enfermedad que llevó a la formulación de la teoría de la enfermedad por gérmenes, teoría que anuló la que Claude Bernard formulara poco tiempo antes sobre el *milieu intérieur*. La noción de Bernard, precursora de la de homeostasis, apuntaba a la existencia de un medio interior, *milieu intérieur*, que se mantenía constante a pesar de los cambios del entorno y que señalaría en la misma dirección que las estructuras disipativas, los sistemas abiertos y la autoorganización. Véanse:

BERNARD, C. *An Introduction to the Study of Experimental Medicine*. Dover Publications. Dover Books on Biology; 1957.

CAPRA, F. *La trama de la vida*. Barcelona: Editorial Anagrama; 1998. Págs. 43-47.

- La cooperación en red —simultánea o sucesiva, diacrónica o sincrónica— es vital para la homeostasis; la glucosa está regulada por la insulina, el glucagón y otra serie de hormonas que regulan su liberación del hígado o su absorción por los tejidos.

- La homeostasis no es fruto del azar, sino el resultado de un organizado “gobierno de sí”.

6. El cuerpo como sistema no lineal. Tras lo expuesto hasta el momento, el hecho de que el “cuerpo” no sea expresable como la suma de los comportamientos de sus descriptores es algo evidente, dada la importancia del aspecto relacional, interrelacional y autoorganizativo como parte fundamental del mismo. Por tanto, cuando hablamos aquí de no linealidad queremos resaltar principalmente tres premisas:

- El sistema-cuerpo es especialmente sensible a las condiciones iniciales. Lo importante aquí será determinar cuáles son esas condiciones iniciales. Ciertamente esto nos lleva a la genética y a la epigenética como elementos constitutivos de tales condiciones iniciales. Por otra parte, nos lleva a considerar como condiciones iniciales toda la vida y experiencia previa al presente del individuo como condiciones iniciales del momento particular y del proceso presente en el que se encuentra (por ejemplo, el de la enfermedad).

- Por otra parte, la no linealidad no solo hace referencia a la hipersensibilidad del sistema a las condiciones iniciales, sino también a la reacción y actuación de forma no lineal ante pequeñas variaciones de su entorno que dan lugar a cambios drásticos de comportamiento, estructura y función tras la metabolización (exitosa o no) de dichas interacciones. Este aspecto vuelve a apuntar a los factores y a la herencia epigenética. Ello implica que “lo que está sucediendo” con el individuo (sistema-cuerpo) en el presente es importante a todos los niveles, físico, emocional, social, etc.

- Por último, la no linealidad también aparece ligada a la autoorganización, o autointeracción del propio sistema, esto es, el efecto sobre el propio sistema del estado anterior en el que se encontraba. Resta señalar, en lo relativo a la

no linealidad, que el sistema no puede ser predecible a largo plazo no solo por la dependencia de las condiciones iniciales, sino además por las reacciones y acciones no lineales que se desencadenan a partir de las relaciones continuas con su entorno, y por la interacción y la metabolización de esas interacciones. Este hecho nos sitúa ante una perspectiva menos determinista, ya que el sistema es capaz de “mutar” debido a dichas interacciones, por lo que su evolución no dependerá solo de las condiciones iniciales, sino asimismo de cómo sea capaz de hacerlas evolucionar a través de la gestión de interacciones con el medio, que no es ni mucho menos pasiva.³⁶¹

7. **Emergencia del cuerpo.** Como sucede con las características anteriormente detalladas, existen varios aspectos con relación a la emergencia del cuerpo:

- Emergencia del cuerpo físico (o de la materia macrofísica) como sistematización final que depende de los otros constituyentes del sistema complejo, esto es, de la energía y de la información.
- El segundo aspecto de esta emergencia podemos denominarlo “emergencia de estados” y se refiere a la continua aparición de estados nuevos del sistema como resultado de la interacciones.
- Por último, la emergencia alude a lo que denominaremos sistema global emergente. Podemos decir que el sistema global que emerge es equiparable a la función de onda que describe todo el sistema y nos proporciona una información del sistema complejo en su totalidad.

8. **Incertidumbre, incompletud, complementariedad y multifactorialidad.** El abordaje médico y terapéutico del cuerpo como sistema complejo, según nuestra visión, pasa por admitir el sentido profundo de estos cuatro términos. Como hemos visto con algunas de las característica anteriores, estos vocablos no tienen un único significado sino que son polisémicos, entendiendo por esto que aluden a muchas perspectivas diferentes desde las que pueden ser abordados. Así:

³⁶¹ Especificaremos más adelante cómo se puede entender esto desde algunos de los conceptos de la teoría del caos aplicados a patrones de gestión y organización del sistema.

- Por una parte, anuncian un acercamiento a la salud y a la enfermedad. Si entendemos tanto salud como enfermedad dentro del marco de la dinámica del sistema complejo autoorganizado, es decir, del individuo y de su historia, los términos incertidumbre, incompletud, complementariedad y multifactorialidad aluden a ese movimiento continuo entre el caos y el orden, en el que el encuentro con el mundo exterior y los correspondientes intercambios e interacciones con el mismo sitúan al individuo o sistema en un esquema en el que se ha de contar primero con la incompletud, es decir, con la necesidad de tal intercambio en base a la no autonomía propia del individuo para la manutención de la vida, es decir, la incompletud como otra cara de la moneda de la vida, como la necesidad de intercambio constante con el medio para poder mantener y expandir la existencia primero, y alcanzar el éxito en dicha existencia después (por esto entendemos que, más allá de la estricta supervivencia, el organismo vivo, el individuo humano en este caso, se encamina a lograr un crecimiento, un desarrollo, una madurez y una “fecundidad” reproductiva).³⁶² En este primer sentido, entendemos por incertidumbre todo lo relativo a las interacciones con el medio —interacciones de número muy elevado y de naturaleza diversa— y también lo concerniente a la capacidad propia del individuo para la gestión o metabolización de tales interacciones, capacidad que dependerá a su vez de otra serie de incertidumbres como son las condiciones iniciales, muy complejas de determinar si incluimos las dimensiones antes citadas de energía e información, por una parte y, por otra, todas las condiciones adquiridas durante su experiencia de vida, de las que dependerán las posibilidades y capacidades del individuo para hacer frente a la inevitable y necesaria relación con el medio. Esta visión nos lleva, en otro orden de cosas, a contemplar las nociones de complementariedad y multifactorialidad como abordajes necesarios para comprender que tanto los procesos de salud como de enfermedad no son sino el resultado de múltiples interacciones tanto externas como internas y que es imposible reducir el estado de salud y el de enfermedad a la simple buena o mala función (ya sea por fallo congénito, degenerativo o patológico) de uno de los componentes del sistema. Por el contrario, más bien nos lleva inevitablemente a postular la salud y la enfermedad en términos de proceso, que no es posible

³⁶² Es evidente que, en el caso de los seres humanos, por “fecundidad reproductiva” entendemos muchos más factores y aspectos que el estrictamente biológico, que atañen a su dimensión intelectual y social.

entender si no tenemos en cuenta, por un lado, múltiples factores —de ahí la palabra multifactorialidad— que llevan al sistema en una u otra dirección, y, por otro lado, el aspecto complementario del mismo —tanto en el sentido de complementariedad interna de los diversos subsistemas que lo conforman como individuo como en el de complementariedad externa entre el individuo-sistema y el mundo exterior por medio de las interacciones constantes que aseguran el intercambio de materia, energía e información indispensable para la vida—.

- Por otra parte, las mismas nociones apuntan unas directrices nuevas de la acción médica y terapéutica, ya esbozadas en el apartado 3.1, “Medicina convencional desde la complejidad”, del presente capítulo, que instan a adoptar una perspectiva que incluya la visión del paciente como sistema complejo autoorganizado. Esto implica, desde nuestro planteamiento, la consideración de un trabajo *integrativo*, en el que se establezca un diálogo y una colaboración entre aquellos abordajes que son estrictamente físicos y los que recogen e incluyen las partes más “sutiles” de la composición del cuerpo como sistema complejo, es decir, las dimensiones energética e informacional.

- Por último, dichos términos nos proponen una visión del paciente (tanto del sano como del enfermo) cuyo umbral de incertidumbre e incompletud nos llevan a ser más conscientes de la intrínseca complejidad que le es innata —una vez asumido que no conocemos todos los factores iniciales del sistema, ni sus intercambios con el medio, hecho que puede ayudar a ampliar nuestra búsqueda terapéutica—, así como a aceptar que el sistema tiene una capacidad (o incapacidad) propia de metabolizar la acción terapéutica que no depende solo de la efectividad del protocolo en sí (ya sea este diagnóstico, farmacéutico o quirúrgico). Esto explica la distinta efectividad en diferentes pacientes y/o momentos de ciertos protocolos terapéuticos, y las diferencias en ciertos procesos de recuperación o de degeneración (en el sentido de cómo cursa una enfermedad o un restablecimiento), e incluso podría ser una base que aportara ciertas claves sobre el efecto placebo. La complementariedad y la multifactorialidad nos pondrían en el camino de lo que desde la medicina convencional se ha denominado “empoderamiento del paciente”, que implicaría darle al paciente, desde una indiscutible transparencia, la capacidad de ser

partícipe y responsable de las acciones terapéuticas que se derivan de su estado, ya sea este de salud o de enfermedad.

Al análisis y la fundamentación de algunas orientaciones alternativas que consideran las perspectivas sistémica y compleja estará destinada la segunda parte de la presente tesis. Los capítulos que la integran estarán dedicados a la exposición, descripción y fundamentación de la visión del cuerpo como sistema complejo dentro del contexto de la medicina alternativa, a la teórica y a la práctica terapéutica que de tal concepción se desprende.

PARTE II

EL CUERPO COMO

SISTEMA COMPLEJO AUTOORGANIZADO

Y ADAPTATIVO

INTRODUCCIÓN

El concepto de *materia*, su constitución y las fuerzas que la componen han impulsado el estudio de la naturaleza desde los inicios de la labor científica y nuestra forma de acceder a la materia ha condicionado dicho estudio. Como hemos visto a lo largo de la primera parte, lo que ha guiado al ser humano, desde sus orígenes, en la construcción de la ciencia ha sido el esfuerzo de entender qué es la materia, todo lo que nos rodea y lo que nos conforma a su vez.

Esta investigación poco a poco fue centrándose en lo tangible, medible y controlable. El hallazgo de los elementos básicos que conformaban la estructura de la materia, el entendimiento de su composición y el establecimiento de sus mecanismos de funcionamiento convergieron en un modo de desarrollo científico que buscaba, cada vez más adentro y a menor tamaño dentro de la propia materia conquistar el mundo *micro*. Ese mundo micro se concretó de diferentes maneras dentro de las tres ciencias duras por antonomasia: en física mediante la física de partículas; en química con el descubrimiento de la composición del átomo, y en biología a partir de la conquista del ADN y la genética.

Sin embargo, lo que el mundo micro devolvió a la ciencia no fueron las respuestas últimas esperadas sino comportamientos, concepciones y espacios nuevos en los que la materia se descubría como algo más que bloques de materia fundamental animados por fuerzas: se comportaba como un “ente” no tan fácilmente separable de otros factores (de la física) como la energía (algunos ejemplos de esta dificultad para aislar materia y energía serían la dualidad onda-corpúsculo, las fuerzas de cohesión e intercambio, las interacciones fundamentales, o la inconmensurable “plenitud” del vacío cuántico en el sentido del funcionamiento químico como intercambio de cargas) o la información (por ejemplo, la contenida en el ADN o en los marcadores epigenéticos, el concepto de entropía como cantidad de información desarrollado por la cibernética, o la función de onda entendida como información acerca de todo el sistema).

Esta coyuntura, que ha rebasado lo meramente circunstancial y ha resultado ser constitutiva de la realidad física natural, requirió, desde el principio, una nueva definición de materia que superase la idea que se había tenido de la misma hasta el fin de la era newtoniana.

La revisión del enunciado del concepto de *materia* ha sido inevitable a la luz de los datos que el nuevo paradigma científico arrojaba y ha estado marcada por la reinterpretación de la naturaleza como sistema (en concreto, como sistema complejo).

Si circunscribimos esta necesidad de reformular lo que entendemos como materia al ámbito del cuerpo y de la medicina vemos que la medicina convencional se ha hecho eco de los nuevos aspectos de la materia pero solo acotándolos dentro de los procedimientos diagnósticos, y en una proporción mucho menor terapéuticos, sin tomarlos en consideración como factores constitutivos de un cuerpo —sin asignarles un lugar dentro de la anatomía o la fisiología, por ejemplo—.

El éxito de estos procedimientos diagnósticos no solo ha dependido del desarrollo de la ciencia y de la ingeniería sino, también, del hecho de contar con la “respuesta” del cuerpo a estos métodos de abordaje; es decir, han funcionado bajo la presunción de que el cuerpo podía responder a estos modos de mandarle información sobre qué sucede dentro de él. Esto implica partir de la suposición de que el cuerpo está constituido de una determinada manera que permite que tal sistema de acometida funcione, o, al menos, se da por hecho que su composición responde a las leyes que subyacen a los protocolos de tales formas de aproximación. Y las leyes que subyacen a tales modos de abordaje incluyen principios sobre la materia de la física de partículas, el comportamiento fractal de la materia, la cibernética, los sistemas complejos, la matemática no lineal y la existencia de campos de energía endógenos, por nombrar algunos ejemplos.

La cuestión es, por lo tanto: ¿por qué, si aceptamos cierto funcionamiento de la materia (cuerpo) que sirve al desarrollo de toda una ingeniería de diagnóstico o de determinados tratamientos basada en muchos de los hechos y comportamientos descritos por la física de partículas, por la biología, la matemática no lineal o la cibernética,³⁶³ se excluye, desde el modelo estándar, esta realidad como constitución misma de la materia y del cuerpo, como parte fundamental de su estructura y dinámica?

Las páginas que siguen estarán dedicadas a defender la inclusión de esta otra realidad física, biológica y cibernética, no solo desde una óptica positivista marcada por el

³⁶³ Sería imposible entender cómo funciona un PET, un TAC, las pruebas con isótopos radioactivos o muchos de los procedimientos de la medicina nuclear sin los descubrimientos atómicos. Tampoco sería posible realizar pruebas como la densitometría ósea sin las matemáticas no lineales de fractales o abordar la problemática de la homeostasis, o del funcionamiento nervioso o endocrino sin recurrir a la noción de *feedback*.

instrumentalismo (como ya ha hecho la medicina convencional), sino, también, ontológica, como parte real que integra el cuerpo de forma estructural y dinámica.³⁶⁴

³⁶⁴ No es a nosotros a quienes compete —ni esta tesis es el espacio para ello— responder a la pregunta de por qué el modelo estándar de la medicina occidental no ha incluido, excepto en contadísimas excepciones como iniciativa particular de algunos facultativos, esta visión más allá del ámbito de la medicina diagnóstica por imagen y de algunos tratamientos específicos, y de por qué ha obviado plantearse cómo afecta esto a la idea de cuerpo desde la que se aborda la práctica médica.

CAPÍTULO I

EL CUERPO COMO MATERIA, ENERGÍA E INFORMACIÓN

1. MATERIA: SISTEMATIZACIÓN COMPLEJA MATERIAL, ENERGÉTICA E INFORMACIONAL

El cuestionamiento y la reestructuración del concepto de materia ha estado marcado principalmente por el descubrimiento subatómico. La pregunta que da título y abre la conferencia de Étienne Klein³⁶⁵ *Qu'est-ce qu'un objet?*³⁶⁶ resume precisamente la profunda ruptura que los descubrimientos de la física de partículas supusieron para el concepto de materia o para nuestra conceptualización de la misma, así como la honda transformación que conllevó en nuestra manera de aproximarnos a la investigación de lo real, de aquello que existe (materia, objetos) y cómo es. El propio Étienne Klein señala que, si bien la pregunta de qué es un objeto puede parecer pueril y vanal, sin embargo, atina por completo con el lugar de impacto y el calado de dichos descubrimientos.

La física de partículas “colisionó” con el núcleo duro de las directrices que hasta entonces habían guiado el estudio de la naturaleza: con la noción de *materia*, la realidad de su constitución y nuestra forma de acceder a su conocimiento.

1.1. Materia

A tenor de los descubrimientos de la física de partículas y la relatividad ha tenido que reformularse una nueva definición de la materia que fuera coherente de manera explícita e implícita con los mismos. En cierto modo, la materia ha sido la noción en torno a la que ha girado la discusión sobre las interpretaciones de la mecánica cuántica y la teoría de la

³⁶⁵ ÉTIENNE KLEIN es ingeniero físico por la Ecole Centrale de París, DEA (Diploma de Estudios Avanzados) en Física Teórica por la Universidad de París XI y doctor en Filosofía de la Ciencia por la Universidad de París VII. Desde 2009, es el director de investigaciones del Comisariado de la Energía Atómica y las Energías Alternativas (CEA) y director del Laboratorio de Investigación sobre las Ciencias de la Materia en el CEA.

Véanse:

<http://www.cea.fr/>. Accedido 22/6/2016.

https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%89tienne_Klein. Accedido 22/6/2016.

³⁶⁶ KLEIN, É. *Qu'est-ce qu'un objet?* Conferencia pronunciada el 21 de enero de 2015 en la Biblioteca Nacional de París (BnF). BnF, Cours Méthodiques et Populaires de Philosophie.

<https://www.youtube.com/watch?v=YW2cR2cVY-U>. Accedido 22/6/2016.

relatividad. También sobre las implicaciones de cómo afecta esta nueva realidad física a los conocimientos que, de hecho, tenemos de la naturaleza, a nuestro entendimiento de ella y al cuestionamiento del modo de acceso tanto a la naturaleza misma y como a su conocimiento.³⁶⁷

Tras la revolución cuántica, la materia se transformó radicalmente y los objetos pasaron a ser algo muy distinto a lo que antes eran.

Podemos plantear la cuestión sobre la materia desde el primer estatuto ontológico que establece la física cuántica acerca de ella; a saber, que la mecánica cuántica “expresa, por sus propios formalismos matemáticos, que los objetos clásicos, es decir, los objetos que la física clásica reconoce como existentes, de hecho, no existen. *Los objetos clásicos no existen. Y los objetos cuánticos que sí existen son otra suerte de objetos que los objetos clásicos.*”³⁶⁸ Entonces, los objetos que existen son cuánticos y no clásicos”.³⁶⁹

³⁶⁷ Desde tales planteamientos Étienne Klein se sostiene tres aspectos de la revolución cuántica, uno ontológico, uno conceptual y un último relacional.

En lo que a esto se refiere, nosotros nos posicionamos en la segunda opción de “actuación” que describiremos a continuación. Así, los autores que mencionaremos también se encuadran en esta línea de pensamiento que afirma que la revolución cuántica es, de hecho, una revolución ontológica, conceptual y relacional.

Existen principalmente dos líneas de “actuación” o posicionamiento a lo que esto respecta:

La primera, adoptada por muchos físicos, consiste en optar por el uso pragmático del formalismo matemático obviando las implicaciones ontológicas que se desprenden de él.

Véase:

FUCHS, C. A. y PERES, A. “Quantum Theory needs no ‘interpretation’ ”. *Physics Today* 2000; 53 (3): 70. Doi: 10.1063/1.883004. Accedido 8/8/2016.

La segunda, defendida por otros físicos teóricos, epistemólogos de la ciencia y filósofos de la ciencia que aceptan la discusión sobre la interpretación del formalismo cuántico y las consecuencias que se pueden desprender de las distintas y múltiples interpretaciones. Consideran además que negarse a entrar en esta problemática supondría un detrimento del conocimiento mismo de la física como ciencia. Las disputas sobre su significado ontológico comenzaron en sus mismos inicios (recordemos las distintas discusiones de Bohr, Einstein, Heisenberg, Louis-Victor de Broglie, etc.) y aún continúan en la actualidad.

Véanse:

BUTTERFLY, J. “Some worlds of quantum theory”. En: RUSSELL, R. J.; CLAYTON, P.; WEGTER-MCNELLY, K. y POLKINGHORNE, J. C. (eds.). *Quantum Mechanics. Scientific Perspectives on Divine Action*. Págs. 11-140. Ciudad del Vaticano: Vatican Observatory Publications; 2001.

Sin embargo, lo que es indiscutible desde su aparición es que algunas líneas epistemológicas han quedado completamente clausuradas, como el determinismo reduccionista y el contingentismo radical, desde los mismos presupuestos que la física de partículas expone en tanto que teoría que muestra un conocimiento verdadero del mundo natural. Véanse:

ARANA, J. *Los sótanos del Universo: la determinación natural y sus mecanismos ocultos*. Madrid: Biblioteca Nueva; 2012.

VANNEY, C. E. “Interpretaciones de la mecánica cuántica”. En: VANNEY, C. E.; SILVA, I. y FRANCK, J. F. (eds.). *Diccionario Interdisciplinar Austral*; 2016. Pág. 19.

http://dia.austral.edu.ar/Interpretaciones_de_la_mecánica_cuántica. Accedido 15/7/2016.

“Debido a que las aplicaciones de la mecánica cuántica son inmensamente exitosas, podemos asumir que esta teoría brinda un conocimiento verdadero del mundo natural. Como señala Juan Arana, por ejemplo, el contingentismo radical o el determinismo reduccionista son opciones teóricas que probablemente ya hayan sido descartadas para siempre por influencia de la mecánica cuántica.”

³⁶⁸ La cursiva no aparece en el texto original; ha sido modificado por nosotros.

³⁶⁹ KLEIN, É. *Qu'est-ce qu'un objet?* Conferencia pronunciada el 21 de enero de 2015 en la Biblioteca Nacional de París (BnF). BnF, Cours Méthodiques et Populaires de Philosophie.

Estos objetos o, mejor dicho, *acontecimientos* cuánticos incluyen una variedad de fenómenos que se consideran contraintuitivos ya que violan las expectativas de la forma de comportamiento de la naturaleza desde la óptica clásica. Dichos fenómenos son:

1. **La “discreción cuántica”**, de la cual deriva el nombre de física cuántica, pone de manifiesto que la naturaleza está compuesta por partículas discretas compiladas en sistemas finitos de energías discontinuas, que se manifiestan en el número finito de longitudes de onda λ (y colores) que un átomo emite.

2. **La superposición cuántica.**³⁷⁰ Explicitada en la dualidad onda-partícula, por la que las partículas elementales muestran la capacidad de estar en dos estados en principio excluyentes, parece una propiedad de los fenómenos y objetos cuánticos previa al colapso de la función de onda que ocurre una vez hecha la medición —el comportamiento de la materia previo al colapso de onda muestra la coexistencia de dos posibilidades mutuamente excluyentes que contradicen la física clásica y la fundamentación lógica clásica del principio de no contracción aristotélico que afirma que el mismo atributo no puede al mismo tiempo pertenecer y no pertenecer al mismo “sujeto”—. Esto mismo sucede con la superposición de propiedades de partículas como el espín o con la superposición de estados cuánticos. Debido a ello es necesario renunciar a conceptos sólidamente establecidos como realidad, información o espacio-tiempo, o reenunciarlos.

La superposición está también asociada al dualismo entre el determinismo y la indeterminación cuántica: la forma y la localización de la curva del patrón de interferencia está estrictamente determinada por la ecuación de onda. La ecuación de onda solo determina la probabilidad de detectar un único acontecimiento, y su cuadrado representa dicha probabilidad. Cada materialización individual es objetivamente aleatoria dentro de las probabilidades predeterminadas.

3. **La deslocalización.** La no localidad remite a la idea de que las influencias que afectan a un punto del sistema no tienen por qué existir en ese punto, sino que existen en otras regiones distantes del sistema.

La teoría cuántica describe la evolución de objetos deslocalizados con gran

<https://www.youtube.com/watch?v=YW2cR2cVY-U>. Accedido 22/6/2016. (Desde el minuto 5:00 hasta el minuto 6:16 del vídeo.)

³⁷⁰ La superposición ocurre cuando un objeto posee simultáneamente dos o más valores de una cantidad observable.

perfección pero el acto de medida significa una ruptura en esta evolución del sistema e introduce un elemento aleatorio. Puesto que la medición termina con la propagación ondulatoria del estado cuántico, se describe normalmente como colapso de la función de onda. Todavía es un debate abierto si la medición tiene un sentido y significado ontológico o epistemológico, es decir, si describe una realidad o nuestro conocimiento de esa realidad.³⁷¹

4. **El efecto túnel.** Según la física clásica, una partícula que encuentra una barrera de potencial que es mayor que su energía cinética no es capaz de traspasarla. Sin embargo, en mecánica cuántica, de manera constante sucede que consigue traspasarla en muchos fenómenos.³⁷²

³⁷¹ La deslocalización electrónica, en física y en química, es el fenómeno que se produce cuando uno o varios electrones pueden distribuirse o moverse entre varios centros (por ejemplo, átomos en una molécula).

De acuerdo con la mecánica cuántica, todos los electrones de un sistema son equivalentes e indistinguibles, y carecen de trayectoria, de forma que no es estrictamente correcto decir que en una molécula hay N pares de electrones localizados y m electrones itinerantes o deslocalizados. No obstante, el concepto de deslocalización electrónica es muy útil para describir y racionalizar cierto tipo de sistemas.

https://es.wikipedia.org/wiki/Deslocalizaci%C3%B3n_electr%C3%B3nica. Accedido 16/8/2016.

³⁷² En mecánica cuántica, el efecto túnel es un fenómeno cuántico por el que una partícula viola los principios de la mecánica clásica penetrando una barrera de potencial o impedancia mayor que la energía cinética de la propia partícula. Una barrera, en términos cuánticos aplicados al efecto túnel, se trata de una cualidad del estado energético de la materia análoga a una “colina” o pendiente clásica, compuesta por crestas y flancos alternos, que sugiere que el camino más corto de un móvil entre dos o más flancos debe atravesar su correspondiente cresta intermedia. Si el objeto no dispone de energía mecánica suficiente como para atravesar la barrera, la mecánica clásica afirma que nunca podrá aparecer en un estado perteneciente al otro lado de la barrera. A escala cuántica, los objetos exhiben un comportamiento ondular; en la teoría cuántica, un cuanto moviéndose en dirección a una “colina” potencialmente energética puede ser descrito por su función de onda, que representa la amplitud probable que tiene la partícula de ser encontrada en la posición allende la estructura de la curva. Si esta función describe la posición de la partícula perteneciente al flanco adyacente al que supuso su punto de partida, existe cierta probabilidad de que se haya desplazado “a través” de la estructura, en vez de superarla por la ruta convencional que atraviesa la cima energética relativa. A esto se conoce como efecto túnel. El efecto túnel juega un papel esencial en muchos fenómenos físicos como, por ejemplo, en la fusión nuclear que ocurre en la secuencia principal de estrellas como el Sol. La energía que poseen los hidrones (catión hidrógeno) en el núcleo del Sol no es suficiente para superar la barrera de potencial que produce la repulsión electromagnética entre ellos. Gracias al efecto túnel, existe una pequeña probabilidad de que algunos hidrones la sobrepasen, produciendo la fusión de los mismos y liberando energía en forma de radiación electromagnética. Aunque la probabilidad de que se produzca este efecto túnel es muy pequeña, la inmensa cantidad de partículas que componen el Sol hace que este efecto se produzca constantemente. Esto explica por qué, cuanto más masiva es una estrella (como una supergigante azul), más corta es su secuencia principal, ya que la energía cinética de los hidrones es mayor y, en consecuencia, la probabilidad del efecto túnel también. https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_t%C3%A1nel. Accedido 16/8/2016.

Véanse también:

RAZAVY, M. *Quantum Theory of Tunneling*. World Scientific; 2003.

VILENKIN, A. “Particle creation in a tunneling universe”. *Phys Rev* 2003; D.68: 023520. doi:10.1103/PhysRevD.68.023520. Accedido 16/8/2016.

DAVIES, P. C. W. “Quantum tunneling time”. *American Journal of Physics* 2003; 73: 23. doi:10.1119/1.1810153. Accedido 16/8/2016.

5. **El entrelazamiento cuántico.**³⁷³ Podemos definir el entrelazamiento cuántico como la correlación cuántica inseparable entre dos o más partículas o estados de libertad. Cuando se extiende el principio de superposición cuántica a más de un objeto o propiedad, hablamos de entrelazamiento cuántico. Esta correlación no clásica entre dos objetos, propiedades o estados persiste, si no es interrumpida por mediciones o perturbaciones externas, incluso a largas distancias y tiempos prolongados.³⁷⁴

6. **La coherencia cuántica.** La coherencia cuántica se refiere al estado cuántico que mantiene su fase durante un período de tiempo continuado. El proceso de pérdida de coherencia de fase es lo que se ha descrito como decoherencia cuántica y que explicaría la dificultad de mantener las propiedades cuánticas en el mundo macroscópico.

Parece así que, desde sus principios, la física de partículas nos ofrece dos realidades de materia:

- Una de ellas, correspondiente a la materia que explicita la función de onda que exhibe las propiedades características de un “objeto” u acontecimiento cuántico.³⁷⁵
- Y otra realidad material que atañe a la materia posterior al colapso de onda, que correspondería al tímido surgimiento de lo que podríamos encontrar luego a escala mesoscópica y macroscópica.

³⁷³ Es uno de los aspectos más peculiares de la mecánica cuántica, sobre todo desde los trabajos de John Stewart Bell. En principio solo los sistemas microscópicos pueden exhibir esta propiedad, puesto que según se suponía en el ámbito macroscópico se perdería tal y como explica la teoría de la decoherencia cuántica. Sin embargo, recientemente se han realizado experimentos que contradecirían la teoría de la decoherencia. La propiedad del entrelazamiento cuántico es también la base de las tecnologías de computación y criptografía cuántica.

LEE, K. C.; SPRAGUE, M. R.; SUSSMAN, B. J., et al. “Entangling macroscopic diamonds at room temperature”. *Science* 2011; 334 (6060): 1253-6. [PubMed]. Accedido 16/8/2016.

³⁷⁴ Volvemos a mencionar una vez más que se han llevado a cabo experimentos en los que dicho entrelazamiento se ha podido verificar para objetos no cuánticos.

LI, H. K. “Coherence—A bridge between micro and macrosystems”. En: BELUSOV, L. V. y POPP, F. A. (eds.). *Biophotonics—nonequilibrium and coherent systems in biology, biophysics and biotechnology*.

LEE, K. C.; SPRAGUE, M. R.; SUSSMAN B. J., et al. “Entangling macroscopic diamonds at room temperature”. *Science* 2011; 334 (6060): 1253-6. [PubMed]. Accedido 16/8/2016.

³⁷⁵ UNIVERSIDAD DE GRANADA. Física Cuántica en la Red. “La función de onda ϕ , su ecuación y su interpretación probabilística”; 2014.

<http://wdb.ugr.es/~bosca/Fisica-Cuantica/?p=249>. Accedido 15/8/2016.

UNIVERSIDAD DE GRANADA. Física Cuántica en la Red. <http://www.ugr.es/~bosca/WebFCenRed/>. Accedido 15/8/2016.

Mientras la función de onda no haya colapsado la materia ofrecería dichas características especiales que acabamos de enumerar, que desaparecerían tras el colapso de la función de onda, dando lugar a otro tipo de realidad en la que no se exhibirían tales aspectos cuánticos.

Sin embargo, como reseñaremos más adelante, la biología, en concreto lo que se ha denominado “biología cuántica”, ha comenzado a investigar y descubrir que estos tipos de fenómenos y propiedades cuánticas pueden también caracterizar el mundo vivo.³⁷⁶

1.2. Materia-energía

“Todos los objetos de posible conocimiento se nos presentan como asociación más o menos estable de elementos, es decir, de sistemas atómicos, cuya masa, despreciable en el electrón periférico, nula en el fotón o grano de luz, pero importante en el núcleo (en el protón, el mesón, el neutrón), seguiría siendo expresión de la vieja noción de materia si la relatividad de Einstein no la hubiera reducido al concepto de energía. *De manera que actualmente la noción de acontecimiento reemplaza, como es sabido, a la noción de elemento, y toda materia, todo objeto, grande o pequeño, desde el objeto microfísico hasta el astrofísico, se presentan con el aspecto de un sistema, o, más bien, de una sistematización energética dotada de cierta resistencia.** Los sistemas de acontecimientos en sí mismos no son otra cosa que *relaciones energéticas*, y su resistencia relativa (resistencia impuesta por diversas fuerzas de unión, como las fuerzas de cohesión, de intercambio, de valencia, inherentes a los mismos acontecimientos) es la que da a nuestra representación sensible esa impresión de realidad física, consistente y opaca que llamamos materia.”³⁷⁷

³⁷⁶ ARNDT, M.; JUFFMANN, T. y VEDRAL, V. “Quantum physics meets biology”. *HFSP Journal* 2009 Dec; 3 (6): 386-400. Publicado online 2009 Nov 9. doi: 10.2976/1.3244985. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839811/>. Accedido 16/8/2016.

³⁷⁷ LUPASCO, S. *Les trois matières*. París: Editions René Julliard; 1960.

*La cursiva es nuestra.

Lupasco estudió Filosofía, Biología y Física en la Sorbona. Defendió su tesis de doctorado en Filosofía en 1935. En 1945, fue nombrado Investigador Asistente del Centro Nacional para la Investigación Científica de Francia. Fue uno de los miembros fundadores del Centro Internacional de Investigación y Estudios Transdisciplinarios (CIRET), fundado en París en 1987 por Basarab Nicolescu, Edgar Morin, René Berger, Michel Random y otras figuras de la intelectualidad. Su carrera estuvo marcada por la resistencia de la comunidad académica para aceptar el debate abierto sobre los principios y postulados que proponía. En 1984, la Academia Estadounidense de las Artes y las Ciencias (<https://www.amacad.org/default.aspx>) le otorgó un premio por su investigación y su carrera.

Esta definición, aunque pueda parecer muy general, contiene otro de los puntos claves del cambio que sufre la noción de materia y que posibilita una nueva concepción de la misma a partir no solo del concepto de materia-masa sino también del de materia-energía. Nos encontramos ante la noción de sistema y la conceptualización de la materia como “sistematización energética”.

Si bien la primera mención del texto de Lupasco respecto a la materia como sistematización energética hace alusión a la equivalencia energía-masa³⁷⁸ de la relatividad de Einstein como punto clave de esta aproximación no clásica a la materia, los ejemplos de la materia como sistematización energética también se repiten experimentalmente en la física de partículas. Al menos, sus pruebas muestran que materia y energía mantienen una reciprocidad difícilmente separable. Algunos de estos ejemplos son:

1. **La constitución misma de átomos y moléculas** evidencia dicha sistematización energética que posibilita la materia. El hecho de que la estructura del átomo no solo dependa de las “partículas materiales” que lo componen sino también de las interacciones que existen entre ellas es uno de los primeros hallazgos de la física de partículas y una de las primeras constataciones de la dificultad de separar la sistematización energía-materia. La materia ya no sería algo modificado por fuerzas externas; más bien se comporta como un “sistema estable” de interacciones continuas.³⁷⁹

2. **La propia naturaleza de las partículas**, que es una naturaleza dual (onda-corpúsculo), primero solo postulada para algunas y más tarde comprobada para las demás partículas fundamentales, ya sean estas elementales o compuestas. De esta

³⁷⁸ La expresión $E=mc^2$ no tiene análogo en mecánica clásica y está bien demostrada experimentalmente. Implica que la presencia de una cierta cantidad de masa conlleva una cierta cantidad de energía aunque la primera se encuentre en reposo. En mecánica relativista la energía en reposo de un cuerpo es el producto de su masa por su factor de conversión (velocidad de la luz al cuadrado), o, dicho de otro modo, cierta cantidad de energía de un objeto en reposo por la unidad de su propia masa es equivalente a la velocidad de la luz al cuadrado. Esto tiene consecuencia en ciertas reacciones entre partículas; por ejemplo, en el modo en que un neutrón en reposo puede desintegrarse. Es decir, un neutrón desaparece al tiempo que aparece un protón, un electrón y un antineutrino electrónico en su lugar. Pero el principio relativista de la conservación de la energía implica que la energía cinética de las partículas salientes está limitada.

Este fue un primer éxito de la famosa ecuación de Albert Einstein ya que permitió extender la ley de conservación de la energía a fenómenos como la desintegración radioactiva.

La fórmula establece la relación de proporcionalidad directa entre la energía E (según la definición hamiltoniana) y la masa m , siendo la velocidad de la luz (c) elevada al cuadrado la constante de dicha proporcionalidad.

También indica la relación cuantitativa entre masa y energía en cualquier proceso en que una se transforma en la otra, como en una explosión nuclear. Entonces, E puede tomarse como la energía liberada cuando una cierta cantidad de masa m es desintegrada, o como la energía absorbida para crear esa misma cantidad de masa. En ambos casos, la energía (liberada o absorbida) es igual a la masa (destruida o creada) multiplicada por el cuadrado de la velocidad de la luz.

Energía en reposo = Masa \times (Constante de la luz al cuadrado)

³⁷⁹ Como ya vimos en la primera parte, tras el descubrimiento de la física atómica y de partículas, la química puede ser reducida a la física, es decir, sus principios pueden ser explicados por el comportamiento físico.

manera, para el “concepto de la mecánica cuántica según el cual no hay diferencias fundamentales entre partículas y ondas: las partículas pueden comportarse como ondas y viceversa”.³⁸⁰

Hasta la postulación de la mecánica cuántica el mundo había quedado bien dividido entre campos y átomos-partículas. Los campos de estructura ondulatoria, como “vectores” de fuerza-energía, estaban asociados a la idea de energía o fuerza, a *lo ondulatorio*; y los átomos-partículas, de estructura corpuscular, como “vectores” de materia-masa, compilaban la idea de *lo corpuscular-material*. Sin embargo, tras el descubrimiento de la doble naturaleza de las partículas se hizo confusa y difícil tal separación entre materia y energía.

3. **La ligazón existente entre partículas y fuerzas.** El estudio de las partículas fundamentales y el de las interacciones fundamentales han demostrado, como afirma Étienne Klein, que en la física cuántica “la relación, la interacción y la *mediación entre los objetos es la forma de hacer objeto**”. El hecho de que haya una tercera partícula implicada en cada interacción fundamental es la muestra de este intercambio entre partículas y energía (ya sea electromagnética, nuclear fuerte o nuclear débil). Al interaccionar las partículas, se producen sorprendentes fusiones y fisiones que crean materia nueva: se destruyen las partículas de una clase mientras se crean otras de un tipo diferente. De ello se deduce que en la física de partículas “un objeto más un objeto no es igual a dos objetos”.³⁸¹

4. **La no correspondencia entre materia y masa.** Tradicionalmente masa y materia se consideraban nociones intrínseca e indisolublemente unidas, es decir, parecía imposible pensar en un objeto material sin masa o en una partícula de materia sin masa, “pensamos en la idea de masa encarnada en el objeto material”.³⁸² Sin embargo, las partículas elementales son objetos materiales de masa nula.³⁸³ Se denominan partículas de masa nula aquellas cuya masa invariante es teóricamente

³⁸⁰ HAWKING, S. *El universo es una cáscara de nuez* (trad. JOU, D.). Barcelona: Editorial Crítica/Planeta; 2002.

³⁸¹ KLEIN, É. *Qu'est-ce qu'un objet?* Conferencia pronunciada el 21 de enero de 2015 en la Biblioteca Nacional de París (BnF). BnF, Cours Méthodiques et Populaires de Philosophie. <https://www.youtube.com/watch?v=YW2cR2cVY-U>. Accedido 22/6/2016. (Desde el minuto 5:00 hasta el minuto 6:16 del vídeo.)

*La cursiva es nuestra.

³⁸² *Ibidem*.

³⁸³ DEBRESU, B. A. “Massless Gauge Bosons Other than the Photon”. *Physical Review Letters* 94. Bibcode: 2005. PhRvL.9401802D. doi: 10.1103/PhysRevLett.94.151802. arXiv:hep-ph/0411004v1. Accedido 26/7/2016.

igual a cero. Las dos partículas de masa nula que se conocen en la actualidad son bosones de gauge, el fotón y el gluón.³⁸⁴ Desde este hecho, experimentalmente comprobado, surge la idea de observar la materia más allá del concepto de masa, como si la masa no fuese “nada más que una propiedad secundaria y no primitiva de esas partículas de masa nula que interaccionan con el vacío”.³⁸⁵ De esta forma cabe la idea de contemplar la materia, también, como algo alejado de la masa y más ligado a las interacciones de fuerzas, energía, entre las partículas de masa nula y el vacío cuántico.

5. **La teoría de campos y el vacío cuántico.**³⁸⁶ Tras el descubrimiento y la categorización de las partículas fundamentales —partículas de materia o fermiones, y partículas portadoras de fuerza o bosones—,³⁸⁷ se hace más complicada la distinción

³⁸⁴ Hasta 2015, también se consideraban los neutrinos como partículas de masa nula; sin embargo, las investigaciones de A. B. McDonald y T. Kajita, quienes compartieron el Premio Nobel en 2015 por las mismas, demuestran que los neutrinos cambian de *sabor* cuando viajan, lo que les llevó a asegurar que al menos dos clases de neutrinos tienen que tener masa. Se denomina *sabor*, según el modelo estándar de la física de partículas, al atributo que distingue a cada uno de los seis quarks: *u* (*up*, arriba), *d* (*down*, abajo), *s* (*strange*, extraño), *c* (*charm*, encantado), *b* (*bottom*, fondo) y *t* (*top*, cima). En la terminología moderna se dice que los quarks se presentan en seis *sabores*, cada uno de los cuales puede tener uno de tres colores. De este modo, los quarks serían, en total, 18. El sabor es un número cuántico de las partículas elementales relacionado con su interacción débil.
<http://scitation.aip.org/content/aip/magazine/physicstoday/news/10.1063/PT.5.7208>. Accedido 26/7/2016.

³⁸⁵ KLEIN, É. *Qu'est-ce qu'un objet?* Conferencia pronunciada el 21 de enero de 2015 en la Biblioteca Nacional de París (BnF). BnF, Cours Méthodiques et Populaires de Philosophie.
<https://www.youtube.com/watch?v=YW2cR2cVY-U>. Accedido 22/6/2016. (Desde el minuto 5:00 hasta el minuto 6:16 del vídeo.)

³⁸⁶ De manera burda podemos definir el campo cuántico como una función de onda con más componentes. Estos diferentes componentes corresponden a distintos estados de una partícula fundamental, como el espín, la carga, etc., que se transforman entre sí por medio de un grupo de simetría asociado. Así, el campo se descompone en sus modos de Fourier propios, correspondientes cada uno a un número de partículas definido que aparecen como excitaciones armónicas de un campo cuántico, de forma que es una “función compleja” que tiene una amplitud y una fase. Uno de los problemas es el origen de las fases: ¿de dónde surge el principio de invariancia de gauge?, porque los fenómenos no dependen de la fase arbitrariamente escogida.

Describimos el movimiento de una partícula en física clásica. Si pensamos en el átomo de hidrógeno, describiremos la energía clásica del electrón así: $E = 1/2 \cdot m \cdot v^2 + V[r(t)]$

A partir de esa energía clásica escribimos el hamiltoniano cuántico. Es importante recalcar que $r(t)$ es una variable dinámica que depende del tiempo. Para seguir el lugar del movimiento de una partícula hacemos referencia a un campo clásico, que se describe bajo la forma $E(r, t)$, que se define sobre todo por un volumen (infinito), y aquí r no es una variable dinámica; aquí es un índice continuo que nos permite definir el campo en todo punto. Por tanto, el campo posee un número infinito de variables independientes. Escribiremos la energía clásica de un campo $E(r, t)$ en todo el espacio de definición y aparecerá como una forma bilineal que podremos, por cambio de variables, hacer aparecer como una forma cuadrática que describe los grados independientes. Y cuantificamos las partes independientes que, por suerte, son siempre osciladores armónicos. Este último procedimiento es lo que se llama teoría cuántica de campos. La diferencia fundamental con la mecánica clásica es que tratamos con un número infinito de grados de libertad, por lo que es necesario hacer toda una adaptación matemática. Véanse:

LANGACKER, P. *The Standard Model and beyond*. CRC Press; 2010.

WEINBERG, S.:

The quantum theory of fields I: Foundations. Cambridge University Press; 1995.

The quantum theory of fields II: Modern applications. Cambridge University Press; 1996.

³⁸⁷ Las partículas se pueden clasificar de muchas maneras. Este diagrama muestra la clasificación según el modelo estándar.

entre materia y energía puesto que a cada interacción fundamental le corresponde una partícula portadora de fuerza. En el modelo estándar, las interacciones fundamentales son transmitidas por los bosones de gauge, partículas virtuales ³⁸⁸ (partículas elementales que existen durante un lapso ínfimo de tiempo) que son creadas en el vacío (o en la interacción con el mismo). La teoría cuántica de campos describe que estos bosones de gauge virtuales se transmiten en y a través del vacío polarizado (nunca vacío) entre las cargas reales; describe la transmisión de fuerzas entre las distintas cargas y los distintos bosones correspondientes con cada interacción fundamental.³⁸⁹

| Constituants de la matière | | | | Bosons de jauge | | | |
|----------------------------|---|---|--|-------------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| | 1 ^{ère} famille | 2 ^{ème} famille | 3 ^{ème} famille | Interaction forte | Interaction électro-magnétique | Interaction faible | |
| Quarks | Up (u) (0.03 GeV) | Charm (c) (1.3 GeV) | Top (t) (174 GeV) | Gluons (g) | Photon (γ) | Bosons W ⁺ (80.4 GeV) W ⁻ (80.4 GeV) Z ⁰ (91.2 GeV) | Boson de Higgs (H ⁰) |
| | Down (d) (0.06 GeV) | Strange (s) (0.14 GeV) | Bottom (b) (4.3 GeV) | | | | |
| Leptons | Electron (e ⁻) (0.0005 GeV) | Muon (μ ⁻) (0.106 GeV) | Tau (τ ⁻) (1.7 GeV) | | | | |
| | Neutrino (ν _e) électronique (≈ 0 GeV) | Neutrino (ν _μ) muonique (≈ 0 GeV) | Neutrino (ν _τ) tauique (≈ 0 GeV) | | | | |

³⁸⁸ Los fotones son partículas reales cuando los observamos en cualquier tipo de radiación electromagnética, como la luz o los rayos X. En cambio, cuando transmiten la interacción electromagnética entre partículas con carga eléctrica los fotones son virtuales. Los gluones reales forman los llamados mesones y bariones híbridos, así como las glubolas o bolas gluónicas (la existencia de ambos aún no está comprobada). Los gluones que transmiten la interacción fuerte entre partículas con carga de color son virtuales. Pero una cuestión aún por resolver es saber si todos los bosones de gauge sin masa que existen, incluidos los que arriba se exponen como reales, son al fin y al cabo virtuales. Estas partículas se mueven a la velocidad de la luz, y por tanto, atendiendo a la teoría de la relatividad de Albert Einstein, el tiempo que tardan en propagarse entre dos puntos cualesquiera del universo es instantáneo desde el punto de vista de las partículas. Entonces, al ser el tiempo de emisión y absorción instantáneo, ¿serían virtuales?

https://es.wikipedia.org/wiki/Part%C3%ADcula_virtual. Accedido 27/11/2016.

Véase también:

RAZMI, H. y SHIRAZI, S. M. "Is the Free Vacuum Energy Infinite?". *Advances in High Energy Physics*; 2015. Article ID 278502. DOI: 10.1155/2015/278502.

<https://arxiv.org/pdf/1302.1433v3.pdf>. Accedido 27/11/2016.

³⁸⁹ En el modelo estándar, las fuerzas entre las partículas elementales se consideran el resultado del intercambio de otras partículas denominadas *partículas mediadoras*. Estas partículas tienen espín entero (igual a 1) y son por lo tanto bosones. Se dividen en tres grupos:

1. *Fotones*. Estas son las partículas mediadoras responsables de las fuerzas electromagnéticas, experimentadas por las partículas con carga eléctrica. El fotón tiene masa nula y carga eléctrica también nula.
2. Los llamados *bosones de calibrado* (en inglés, *gauge bosons*) W⁺, W⁻ y Z⁰, responsables de las interacciones débiles. Estas partículas mediadoras tienen masa muy grande en comparación con la masa electrónica (157 000 veces la masa del electrón para los bosones W⁺ y W⁻, y 178 000 veces la masa del electrón para Z⁰). Los bosones W⁺ y W⁻ tienen además carga eléctrica, igual a la carga del electrón y de signo positivo en W⁺, y negativo en W⁻.
3. Los ocho *gluones*, responsables de las interacciones fuertes entre las partículas con carga de color. Los gluones no tienen masa ni carga eléctrica, pero tienen carga de color.

La existencia del vacío cuántico, cuya energía nunca es cero, según las predicciones de la mecánica cuántica, supone otra de las claves de esta conexión entre materia y energía, ya que, según parece, en la interacción con este vacío polarizado reside el origen de las partículas fundamentales. La concepción de la materia como sistematización energética está presente en el trasfondo de toda la teoría cuántica de campos, en la que las partículas aparecen como concreciones condensadas del campo al que están adscritas:

“Si se puede pensar en la Mecánica cuántica (QM) como la teoría moderna para una partícula (o, quizás, unas pocas partículas) se puede pensar en la Teoría cuántica de campos (QFT) como una extensión de la mecánica cuántica para el análisis de sistemas de muchas partículas y, por tanto, con un número de grados de libertad mayor. A este respecto ir de la mecánica cuántica a la teoría cuántica de campos no es inevitable pero es bastante beneficioso por razones pragmáticas. Sin embargo, un umbral general se cruza cuando nos referimos a los campos como, por ejemplo, el campo electromagnético, que son no solo difíciles sino imposibles de abordar desde el marco de la mecánica cuántica. Por consiguiente, la transición de la mecánica cuántica a la teoría cuántica de campos permite tratar partículas y campos desde un marco teórico uniforme. [...] Además, cuestiones relativas al número de partículas en consideración da paso a otra razón por la que se tiene que ampliar la mecánica cuántica. Ni la mecánica cuántica ni su extensión relativista con las ecuaciones de Klein-Gordon-Dirac, pueden describir sistemas con un número variable de partículas. De cualquier forma, evidentemente esto es esencial para una teoría que se supone capaz de describir procesos de dispersión en los que las partículas de una clase se destruyen mientras otras son creadas.”³⁹⁰

Three generations of matter (fermions)

| | I | II | III | |
|--|---|---|---|---|
| mass - charge - spin - name - | 2.4 MeV/c ² 2/3 1/2 u up | 1.27 GeV/c ² 2/3 1/2 c charm | 173.2 GeV/c ² 2/3 1/2 t top | 0 0 1 γ photon |
| | | | | 126 GeV/c ² 0 0 H Higgs boson |
| Quarks | 4.8 MeV/c ² -1/3 1/2 d down | 156 MeV/c ² -1/3 1/2 s strange | 4.2 GeV/c ² -1/3 1/2 b bottom | 0 0 1 g gluon |
| | 0.511 MeV/c ² 0 1/2 ν _e electron (neutrino) | 0.106 MeV/c ² 0 1/2 ν _μ muon (neutrino) | 0.13.5 MeV/c ² 0 1/2 ν _τ tau (neutrino) | 91.2 GeV/c ² 0 1 Z ⁰ Z boson |
| Leptons | 0.511 MeV/c ² -1 1/2 e electron | 105.7 MeV/c ² -1 1/2 μ muon | 1.777 GeV/c ² -1 1/2 τ tau | 80.4 GeV/c ² -1 1 W [±] W boson |
| | | | | Gauge bosons |

³⁹⁰ KUHLMANN, M. “Quantum Field Theory”. En: ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Winter 2012 edition.
URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/quantum-field-theory/>>. Accedido 29/7/2016.

Este concepto de materia como sistematización energética ha sido aplicado al estudio de los organismos vivos desde la biología cuántica, la biofotónica y la biofísica integral. Pierre Madl y Maricela Yip sostenían que: “En los organismos vivos las reacciones de producción de energía están siempre aparejadas a reacciones que requieren energía. El aparejamiento, sin ruido, sin fluctuaciones y altamente específico, puede ser tan eficiente que la transferencia de energía puede acercarse al 100%. Solo está determinado por la frecuencia de la misma vibración ($E_{QM}=h\cdot\nu_0$), en esa resonancia las moléculas se atraen las unas a las otras. La energía se atrapa directamente a nivel electrónico y se almacena como campos de energías de enlace vibracionales y electrónicas, en gradientes, y en flujo cíclico de patrones, compartimentos, orgánulos, células, tejidos, órganos, organismos y poblaciones enteras. El ‘flujo de corriente descendente’ de electrones (por ejemplo, es empleada para fabricar ATP, que a su tiempo se convertirá en ADP en la biosíntesis de todas las biomoléculas) se utilizará para crecer, desarrollarse, detectar, sentir, moverse, pensar, amar; en definitiva, para vivir”.³⁹¹

1.3. Materia-energía-información

La noción de información ha sido utilizada en el ámbito científico desde muchos contextos distintos: en termodinámica, la información aparece asociada a la entropía;³⁹² en biología, el gen se traduce como un set concreto de informaciones; en física, la noción información podría ser el correlato de lo que la función de onda encierra sobre el sistema entero que describe; o, en relatividad y cibernética, luz e información compartirían un mismo límite natural de velocidad. Lo relevante es que *la información ha sido admitida como un componente más del universo o de nuestra aproximación a él, al mismo nivel que la materia o la energía. Es contemplada como una variable principal de la constitución y la dinámica de la naturaleza y del universo en sí.*

³⁹¹MADL, P. y YIP, M. “Information, Matter and Information – a non-linear world-view”. <http://biophysics.sbg.ac.at/paper/biosemin-madl-2006.pdf>. Accedido 14/7/2016.

Véase también:

HO, M. W. *The rainbow and the worm: the physics of organisms*. Singapore: World Scientific; 2003.

³⁹² Véanse:

CARTER, T. “An introduction to information theory and entropy”. Santa Fe Institute. Complex Systems Summer School. Santa Fe. June, 2011. <http://astarte.csustan.edu/~tom/SFI-CSSS>. Accedido 17/7/2016.

ROTHMAN, T. *The evolution of entropy*. Science a la Mode, Princeton, Princeton Univ. Press; 1989.

Hay consenso sobre el papel que juega la información en el cosmos. Como afirma Alan Guth,³⁹³ existe una equivalencia entre materia, energía e información, pero sin la primacía de ninguna de estas variables sobre las demás.³⁹⁴ Podemos decir que en la actualidad se ha llegado a un consenso explícito e implícito que coincide en que podemos “interpretar la naturaleza como una relación continua de intercambio en términos de materia-energía-información. [...] De acuerdo con las teorías de la relatividad y de la mecánica cuántica no existe una distinción fundamental entre materia, frecuencia y energía”.³⁹⁵ Y, además, se puede asegurar que estos “tres conceptos están correlacionados de acuerdo a leyes científicas”.³⁹⁶

La importancia de la información como elemento constitutivo de la realidad está asociada a la física cuántica de dos maneras:

1. Como se ha apuntado, con la medición y con todas las posibles interpretaciones, soluciones y perspectivas que ello supone.³⁹⁷ La información aquí versa sobre los resultados de los experimentos; y
2. En la forma que adopta la información o cómo se comporta antes del colapso de onda y la decoherencia. La información aquí versa sobre cómo es un sistema con antelación a la operación de medida.

³⁹³ KUHN, R. L. “Forget Space-Time: Information May Create the Cosmos.” Space. May 23, 2015. <http://www.space.com/29477-did-information-create-the-cosmos.html>. Accedido 13/8/2016.

³⁹⁴ Véanse:

BRENNER, J. E. “The Logic of the Physics of Information”. International Center for Transdisciplinary Research. Information; 2014; 5: 389-403. doi:10.3390/info5030389. Paris; 2014. Basel: Multidisciplinary Digital Publishing Institute. www.mdpi.com/journal/information. Accedido 15/7/2016.

BECKER, K. “Is Information Fundamental?”. The Nature of Reality on Public Broadcasting Service. PBS. 25 Apr. 2014. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/blogs/physics/2014/04/is-information-fundamental/>. Accedido 13/8/2016.

³⁹⁵ MADL, P. y YIP, M. “Information, Matter and Information – a non-linear world-view.” <http://biophysics.sbg.ac.at/paper/biosem-madl-2006.pdf>. Accedido 14/7/2016. <http://www.uni-salzburg.at/index.php?id=52>. Accedido 14/7/2016.

³⁹⁶ UMPLEBY, S. A. “Physical Relationships among Matter, Energy and Information”. En: TRAPPL, R. (ed.). *Cybernetics and Systems*. Viena: Austrian Society for Cybernetic Studies; 2004 (*Syst. Res.* 2007; 24: 369-372. doi:10.1002/sres.761. Accedido 15/7/2016.

³⁹⁷ No tendremos en cuenta este primer aspecto puesto que es el segundo el que es relevante desde los ámbitos de la biología, la neurología y la medicina. Véanse también:

KRIPS, H. “Measurement in Quantum Theory”. ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer edition. 2016. URL = <http://plato.stanford.edu/archives/sum2016/entries/qt-measurement/> Accedido 21/8/2016.

MYRVOLD, W. “Philosophical Issues in Quantum Theory”. ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Fall edition. 2016. URL = <http://plato.stanford.edu/archives/fall2016/entries/qt-issues/>. Accedido 21/8/2016.

TIMPSON, C. G. *Quantum Information Theory and the Foundations of Quantum Mechanics*. The Queen’s College. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy at the University of Oxford Trinity Term 2004. <http://arxiv.org/pdf/quant-ph/0412063.pdf>. Accedido 20/8/2016.

Esta segunda cuestión es la que se hace de vital importancia para incluir la noción de información entre las variables de descripción de la naturaleza.

Dos aspectos de la realidad cuántica, la superposición y el entrelazamiento, permiten desarrollar una nueva forma de tratar la información: por una parte, al considerar la superposición como un estado más del sistema en el que “algo” puede ser/estar A y no A al mismo tiempo, y, por otra, el entrelazamiento y la no localidad ponen en juego la capacidad de comunicación instantánea del *estado* de un sistema a otro con el cual está entrelazado.³⁹⁸ Esa llamada “información cuántica”, en oposición a la información clásica, está asociada, principalmente, a las propiedades cuánticas de superposición y entrelazamiento y que han servido para el desarrollo de la teoría de la información cuántica, que se está aplicando a la computación y la criptografía cuántica, y también al estudio del universo (en particular, a los agujeros negros).³⁹⁹

La cualidad de la superposición ha sido también explorada desde el ámbito de la lógica formal para desarrollar las llamadas *lógicas del tercero incluso*. Estas aproximaciones lógicas, que contradicen la lógica aristotélica, ponen de manifiesto otra aproximación a la realidad y al modo de codificación de la misma, y han servido como base para explorar nuevos aspectos de la conciencia y de la neurología.⁴⁰⁰ En particular, el concepto de información y de información cuántica (lógica del tercero incluso) se está utilizando tanto en la modelización del cerebro como en teorías sobre la aparición de la conciencia, el pensamiento y la memoria, así como en las nuevas corrientes de la psiconeurobiología y la psiconeuroinmunología, las cuales constituyen una prolongación de la genética clásica y de la epigenética. Por consiguiente, la información, entendida más allá de un set de datos, comienza a tener un papel relevante y decisivo tanto en la biología como en la medicina.

³⁹⁸ BUB, J. “Quantum Entanglement and Information”. ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Winter Edition. 2016.

URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/qt-entangle/>>. Accedido 21/8/2016.

³⁹⁹ En la actualidad lo que más se conoce es su aplicación a la computación cuántica y a la criptografía cuántica, que tiene aplicaciones comerciales en algunas transferencias bancarias y otras transmisiones de alta seguridad; y también en el estudio de los agujeros negros y en la capacidad computacional del universo. Véanse:

BECKER, K. “Holograms, Black Holes, and the Nature of the Universe”. The Nature of Reality on Public Broadcasting Service. PBS. Nov. 15.2011. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/blogs/physics/2011/11/holograms-black-holes-and-the-nature-of-the-universe/>. Accedido 20/8/2016.

LLOYD, S. “Computational capacity of the universe. Treating the entire universe as a computer”. MIT; 2001. <http://arxiv.org/abs/quant-ph/0110141>. Accedido 16/8/2016.

LEIFER, M. “It From Bit or Bit From It?”. Foundational Questions Institute’s 2013. *Essay Context on the Theme of Information and its Role in Reality*. FQXi Community; 2013. <http://www.fqxi.org/community/essay/winners/2013.1>. Accedido 17/8/2016.

⁴⁰⁰ ATMANSPACHER, H. “Quantum Approaches to Consciousness”. ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer edition. 2015. URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2015/entries/qt-consciousness/>>. Accedido 21/8/2016.

El concepto de información ha estado presente en el abordaje biológico, y por ende médico, desde la aparición de la bioquímica y la genética y, también, en el estudio de los sistemas biológicos desde la perspectiva de los sistemas relacionales, conforme a la cual en los sistemas biológicos prima una interacción constante y necesaria con el medio. En dicho planteamiento se ha establecido que el intercambio de información, además del de materia y energía, es un factor prioritario y fundamental para la vida. Esta concepción biológica viene a coincidir con el análisis de la información aportado por la física cuántica, lo que le ha permitido explorar los sistemas vivos desde la lógica de la coherencia cuántica.

En biología, desde hace algunos años, se ha comprobado que en el nivel de los organismo vivos se producen ciertos fenómenos que siguen las reglas de lo infinitamente pequeño.

Los resultados de las investigaciones en la frontera de la biología y la física cuántica contradicen la teoría de decoherencia que afirma que el mundo macroscópico es demasiado caótico como para permitir los efectos de la *coherencia cuántica*: “lo sorprendente y emocionante es que estos efectos cuánticos han sido observados en compuestos biológicos, que son sistemas grandes, húmedos y ruidosos”.⁴⁰¹ A pesar de que un gran número de variables, el ruido y la humedad parecían ser los principales enemigos de la coherencia cuántica, hay múltiples rastros de los efectos cuánticos en el nivel biológico. Citaremos varios ejemplos:

- Se ha demostrado que la superposición cuántica contribuye a un transporte de energía más eficiente en la fotosíntesis gracias a la coordinación supramolecular de las operaciones de dicho proceso debido a la coherencia cuántica,
- Los receptores del olor parecen depender del efecto túnel para enviar los electrones del interior mismo de las moléculas de olor, que sería lo que haría distinguir unas de otras estructuralmente análogas.
- También se ha descubierto que algunas estructuras bacterianas proteicas se comportan como ordenadores primordiales que calculan el mejor canal de transporte de los electrones por todos los caminos posibles.

⁴⁰¹ Declaraciones del doctor YASSER OMAR, coordinador del proyecto PAPETS, en “Quantum physics provides startling insights into biological processes”. <http://phys.org/news/2015-07-quantum-physics-startling-insights-biological.html>. Publicado 10/7/2015, en <http://phys.org/>. Accedido 15/8/2016.

Véanse también:

El proyecto PAPETS explora los fenómenos en la frontera de la biología y la física cuántica para determinar el rol de la dinámica vibracional en la fotosíntesis y los procesos olfativos.

www.papets.eu/. Accedido 15/8/2016.

Las primeras observaciones de efectos cuánticos en sistemas biológicos fueron registradas por GREG ENGEL, de la Universidad de Chicago.

http://biophysics.uchicago.edu/the-faculty/greg_engel1/. Accedido 15/8/2016.

<http://engelgroup.uchicago.edu>. Accedido 15/8/2016.

• Incluso se ha averiguado que la capacidad adhesiva de las almohadillas de los gecos, inexplicable por la física clásica, parece corresponder a las fuerzas de van der Waals, que son una interacción de naturaleza cuántica que hace intervenir partículas virtuales en una interacción molecular clásica.⁴⁰²

En los últimos años algunos científicos, principalmente físicos y expertos en computación y teoría de la computación, han desarrollado teorías que proponen la información como la noción fundamental de estudio y descripción del universo. Para Raphael Bousso, la información no es simplemente una herramienta de medida, sino un constituyente primario de lo que está ocurriendo en el mundo. Más que modelar el sistema, la información es el sistema; la realidad no funcionará a menos que la información sea real en algún sentido.⁴⁰³ Algunos de ellos han postulado, partiendo del informe de Wheeler,⁴⁰⁴ la importancia y la supremacía de varios aspectos de la información, desde la información cuántica a la biológica o a la digital, para comprender cómo funciona la naturaleza: es el paradigma de la información.⁴⁰⁵ Así lo expresan Steven Girvin y Paul Davies, entre otros:

⁴⁰² Véanse:

VEDRAL, V. “Vivre dans un monde quantique”. En: BALL, P. *Physics of life: The dawn of quantum biology*. *Nature Science* Septiembre 2011; n.º 407: Págs. 22 *et svtes*.

<http://www.nature.com/news/2011/110615/pdf/474272a.pdf>. Accedido 15/8/2016.

ANDERSON, M. En: *Discovery Magazine*. *Discovermagazine.com*. Jun 15 2011; 474 (7351): 272-4. 4.

<http://discovermagazine.com/2009/feb/13-is-quantum-mechanics-contro>. Accedido 15/8/2016.

AUTUMN, K., et al. “Evidence for van der Waals adhesion in gecko setae”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Published online, 2002. doi:10.1073/pnas.192252799. Accedido 15/8/2016.

<http://www.nature.com/news/2002/020828/full/news020826-2.html>. Accedido 15/8/2016.

⁴⁰³ Véanse las declaraciones de RAPHAEL BOUSSO en:

KUHN, R. L. “Forget Space-Time: Information May Create the Cosmos”. *Space*. May 23, 2015.

<http://www.space.com/29477-did-information-create-the-cosmos.html>. Accedido 15/8/2016.

⁴⁰⁴ Desde que John Archibald Wheeler estableció su imperativo del “*it from bit*” hemos visto que en el estudio de la naturaleza se ha introducido una nueva variable: “Este informe revisa lo que la física cuántica y la teoría de la información tienen que decirnos acerca de la vieja pregunta, ¿Cómo surgió la existencia? No hay escapatoria desde estas conclusiones: (1) El mundo no puede ser una máquina gigante, regida por ninguna ley física del continuum preestablecida. (2) No hay ninguna cosa a nivel microscópico tal como tiempo o espacio o espacio-tiempo continuo. (3) La familiar función de probabilidad o probabilidad funcional y la ecuación de onda o la ecuación de onda funcional, de la teoría cuántica estándar, proporciona meras idealizaciones del continuum, y por esta razón ocultan la fuente de información teórica de la que derivan. (4) Ningún elemento en la descripción de la física se muestra así mismo más cercano a lo primordial que el fenómeno cuántico elemental, que es el acto elemental, por mediación de dispositivos, de plantear cuestiones cerradas (disyuntivas sí/no) y obtener una respuesta o, en definitiva, el acto elemental del observador-participancia. Dicho de otra forma, cada cantidad física, cada “ello” (*it*), deriva su último sentido de los “bits”, indicaciones sí-o-no binarias, una conclusión que nosotros tipificamos en la expresión *it from bit*”.

WHEELER, J. A. “Information, Physics, Quantum: the search for links”. Reproducido del Proc. 3.º Symposium Internacional. Fundamentos de la Mecánica Cuántica. Tokio; 1989. Págs. 354-368.

⁴⁰⁵ Véanse:

DAVIES, P. y GREGERSEN, N. H. (eds.). *Information and the reality of nature. From Physics to Metaphysics*. Cambridge University Press. UK; 2010.

DEWITT DOUCETTE, D. *Establishing a New Information Paradigm*. World Future Society. MD, USA; 2012. www.wfs.org.

VEDRAL, V. *Decoding Reality*. Oxford: Oxford University Press; 2012.

En contra de este paradigma, véase:

“La segunda revolución cuántica —la revolución de la información— es una completa sorpresa. Llevó décadas comprender la rareza y darse cuenta de que la información de los sistemas de la mecánica cuántica es diferente a la de los sistemas clásicos, y que no estar seguro de algo puede ser, de hecho, algo bueno en vez de malo.”⁴⁰⁶

“Para un físico, la información es mucho más que un concepto fundamental. Tiene realmente que ver con si un sistema físico puede realmente existir en más de un estado. El ejemplo clásico es el espín de un electrón. Sabemos por las reglas de la mecánica cuántica que, cuando medimos el espín de un electrón, está hacia arriba o hacia abajo; nunca en el medio. Es como lanzar una moneda a cara o cruz; si lanzas una moneda y la miras, lo tienes; por ejemplo, si sale cara, entonces has ganado un bit de información. Y, en definitiva, todas nuestras experiencias del mundo, todas nuestras observaciones, vienen de interrogar a la naturaleza y ganar bits de información.”⁴⁰⁷

Desde este paradigma de la causación en la naturaleza, la información sería el componente básico del universo, del que se deducirían la materia y las leyes que la gobiernan.⁴⁰⁸ La relación entre física cuántica e información en la teoría de la causación puede ser abordada de muchas maneras, pero la conexión que se establece entre ambas

HORGAN, J. “Why information can’t be the basis of reality?”. *Scientific American Blog Network*. March 7. 2011. <http://blogs.scientificamerican.com/cross-check/why-information-cant-be-the-basis-of-reality/>. Accedido 15/8/2016.

⁴⁰⁶ Cita de STEVEN M. GIRVIN, físico teórico de la Universidad de Yale (<http://physics.yale.edu/people/steven-girvin>). En: BECKER, K. *The Nature of Reality. Quantum Physics. Is Information Fundamental?* Apr 2014. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/blogs/physics/2014/04/is-information-fundamental/>. Accedido 30/7/2016.

⁴⁰⁷ PAUL DAVIES es físico, astrobiólogo y cosmólogo en la Universidad de Arizona (la Arizona State University). <http://cosmos.asu.edu/>. Accedido 12/8/2016. 07:29h.

DAVIES, P. “On Physics of information. The best of our knowledge.” <http://www.ttbook.org/book/transcript/transcript-paul-davies-physics-information>. Accedido 12/8/2016.

⁴⁰⁸ Este paradigma ha sido denominado *top-down causation* o *downwards causation*. Para consultar artículos académicos al respecto, véase:

https://scholar.google.com/scholar?q=top+down+causation+from+information+to+matter&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&as_ylo=2012&as_yhi=2016. Accedido 30/7/2016.

Existen muchas aproximaciones distintas desde la física cuántica acerca del papel de la información como pilar fundamental de la naturaleza. Algunas de ellas son las expuestas por los siguientes investigadores:

Para JEFFREY BUB, la mecánica cuántica puede verse como “una teoría sobre la representación y la manipulación de la información en un mundo que constriñe las transferencias de la misma”.

<http://www.philosophy.umd.edu/people/bub>. Accedido 30/7/2016.

El trabajo de ALEXEI GRINBAUM, cercano del de Jeffrey Bub, invita a representarse la mecánica cuántica como “una teoría del conocimiento”.

<http://iramis.cea.fr/en/Phoea/Pisp/visu.php?id=35>. Accedido 30/7/2016.

Para LUCIEN HARDY, la mecánica cuántica es ante todo “una teoría de probabilidades generalizadas”. Este investigador parte de una definición mínima del trabajo de un físico: debe correlacionar los datos con el fin de determinar las probabilidades asociadas a todos los resultados posibles de las medidas que puede realizar sobre un sistema.

<https://www.perimeterinstitute.ca/people/lucien-hardy>. Accedido 30/7/2016.

Para CHRISTOPHER FUCHS, la mecánica cuántica consiste principalmente en una descripción de “las leyes del pensamiento”, que “formalizan las apuestas que se pueden hacer sobre las consecuencias potenciales de nuestras intervenciones experimentales sobre la naturaleza”, pero nos dice también algo en particular sobre la misma naturaleza.

https://www.umb.edu/academics/csm/faculty_staff/christopher_fuchs. Accedido 30/7/2016.

tiene como principales puntos de unión las propiedades que exhibe la naturaleza a nivel cuántico, y el paralelismo que existe entre dichas propiedades y la forma de comportamiento de la información misma.

Por otra parte, este paradigma de la causación, en el que la información constituye una clave para entender la naturaleza, ha sido adoptado en biología y en algunas aproximaciones médicas,⁴⁰⁹ como la comprensión del carácter relacional de la vida y de los organismos.⁴¹⁰ Este es el caso, por ejemplo, de la biología cuántica.

2. ESTRUCTURA DEL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO: MATERIA, ENERGÍA E INFORMACIÓN

Esta asunción de la tríada materia-energía-información surge de una comprensión de la materia desde el mundo cuántico. Desde esa nueva concepción se podrá reformular también la naturaleza. Dicha tríada ha ido incorporándose desde la física cuántica a las ciencias de la vida, gracias a la aproximación de la biología (biología cuántica) y de la cibernética (teorías de la información, información cuántica, computación cuántica).

En esta frontera ha comenzado a entenderse la materia viva como sistematización material, energética e informacional.

Si aceptamos este consenso, podremos acercarnos de nuevo al *cuerpo* desde dichos conceptos y fundamentar que la tríada materia-energía-información no solo funciona como parámetro de interpretación de la naturaleza (y no exclusivamente a escala subatómica)⁴¹¹ sino también como tríada fundacional del cuerpo que puede posibilitar una nueva perspectiva a la aproximación médica y terapéutica al mismo, y que implicará una revolución ontológica y relacional en nuestro entendimiento del cuerpo como sistematización material, energética e informacional.

⁴⁰⁹ Mientras que la causación *bottom-up* en medicina apela al tratamiento de las partes para curar el todo mediante fármacos y/o cirugía, la causación *top-down* sostiene que la mente juega un papel importante en la salud física. Este planteamiento se explica mediante la interacción entre el cerebro y el sistema inmunológico, ya que muchas moléculas inmunes y muchos neuromoduladores influyen en la salud física. Véase: STENBERG, E. M. *The balance from within*. New York: W. H. Freeman; 2000.

⁴¹⁰ Véanse:

RABINOVICH, M. I.; AFRAIMOVICH, V. S.; BICK, C. y VARONA, P. "Information flow dynamics in the brain". *Physics of Life Reviews* March 2012; Volume 9 (Issue 1): 51-73.

ELLIS, G. F. "Top-down causation and emergence: some comments on mechanisms". *The Royal Society. Interface Focus* 2012 Feb 6; 2 (1): 126-140. PMCID: PMC3262299. Published online 2011 Sep 29. doi: 10.1098/rsfs.2011.0062. Accedido 30/7/2016.

⁴¹¹ Esta tríada es aplicada y considerada tanto en física como en química, así como en biología y ecología. También ha sido incorporada a las ciencias sociales desde los parámetros de las ciencias y teorías sistémicas.

Seguiremos la misma idea de la tríada materia-energía-información, que hemos expuesto como constituyente de cualquier sistema físico animado o inanimado, para definir la estructura del cuerpo como sistema complejo. Comenzaremos por la parte menos evidente, en cuanto que más difícil de constreñir en una estructura física concreta, esto es, por la información. Continuaremos por la parte energética, que como veremos funciona como interfaz entre la información y la materia mediante la gestión de dicha información; para terminar con la parte más explícita y concreta, la materia o cuerpo físico, que es la materialización formal y final del proceso.

2.1. El cuerpo: información

Partimos de la tesis de que *el cuerpo material o físico* —que tiene una estructura anatómica, fisiológica y bioquímica determinadas, al que le suceden multitud de estados (entre ellos la salud y la enfermedad, pero también los constantes desequilibrios y equilibrios, y también la vida y la muerte) y una incesante actividad de cambio y regulación— *es de la manera que es y está en el estado en que está como resultado de una dinámica informacional y energética, del proceso de metabolización de la información y de la gestión energética que la vida, obligatoriamente, implica como acto irremediablemente relacional externo e interno.*

Así, este *cuerpo físico* —objeto de estudio de la práctica médica, al igual que los hechos que en él y a él le acontecen— *es la explicitación material y última de un proceso que ha empezado mucho antes a unos niveles no tan explícitamente físicos, como son el nivel energético y el informacional.* Estos niveles están irremediablemente vinculados entre sí —dada la imbricación entre materia, energía e información como constitución inexorable de cualquier sistema—, son la base constitutiva de lo que vemos explicitado en un cuerpo físico ya que están ligados al desarrollo ulterior de la materia física, de su formación y sus estados.

El concepto de información dentro del campo de la biología y, por ende, de la medicina se reduce, mayoritariamente, a la visión convencional de que existe información biológica que es almacenada y transmitida a través de ciertas estructuras biomoleculares como el

ADN.⁴¹² Sin embargo, esta visión estándar no incluye el nuevo acercamiento a la información que, tomando como base la física cuántica, la cibernética y la teoría de la información cuántica, ha abierto una vía para que la información asuma tanto el papel de sustancia y sus características como un rol dinámico dentro de un sistema.⁴¹³

Como apunta Beverly Rubik,⁴¹⁴ “este concepto de información puede no parecer nuevo, porque es ampliamente aceptado que el ADN almacena información genética y que otras biomoléculas transfieren señales dentro de la célula. Consideremos, por ejemplo, los términos ‘reconocimiento molecular’, ‘receptores’, ‘código de ADN’, ‘transcripción’, ‘traducción’, que ya son aceptados por la biología convencional. Ciertamente, la vida puede ser definida como un sistema que almacena y procesa la información necesaria para su propia supervivencia y reproducción, y la célula puede ser vista como una máquina procesadora de información. A pesar de que este concepto es considerado como corriente, prevaleciente y congruente con el paradigma médico dominante, plantea, de hecho, serios desafíos. Polanyi escribió: ‘Todos los objetos que expresan información son irreducibles a los términos de la física y la química’. Él apuntó que, ni siquiera en el caso de las máquinas, los principios operacionales superiores y las condiciones de frontera que gobiernan su

⁴¹² No obstante, esta visión se ha ampliado gracias a la perspectiva de la epigenética y a los nuevos descubrimientos del ADN basura (*junk DNA*). El ADN basura constituye aproximadamente el 98% del material genético humano y no codifica proteínas. Es considerado como ADN “basura” porque no tiene una función concreta. Según Luciano Di Croce, responsable del Centro de Regulación Genómica de Barcelona, el descubrimiento de la importancia de este ADN es el principio de una revolución. <http://www.crg.eu/en/group-members/luciano-di-croce>. Véanse:

TOMKINS, J. “Junk DNA Myth Continues Its Demise”. Institute for Creation Research. *Acts & Facts* 2012; 41 (11): 11-13. <http://www.icr.org/article/7074>. Accedido 30/7/2016.

HALL, S. “Hidden Treasures in Junk DNA”. *Scientific American*. 2012 September 18.

<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=hidden-treasures-in-junk-dna>. Accedido 30/7/2016.

VICKARYOUS, M. K. y HALL, B. K. “Human cell type diversity, evolution, development, and classification with special reference to cells derived from the neural crest”. *Biological Reviews* 2006; 81 (3): 425-455.

THE ENCODE PROJECT CONSORTIUM. “An Integrated Encyclopedia of DNA Elements in the Human Genome”. *Nature* 2012; 489 (7414): 57-74.

⁴¹³ Véanse:

COLLIER, J. “Organized Complexity: Properties, Models and Limits of Understanding”.

<http://web.ncf.ca/collier/papers/cuba-complexity.pdf>. Accedido 29/8/2016.

COLLIER, J. “What is Autonomy? Computing Anticipatory Systems”. DUBOIS, D. M. (ed.). CASYS’01 - Fourth International Conference, American Institute of Physics, Woodbury. New York. AIP Conference Proceedings; 2002.

COLLIER, J. y HOOKER, C.A. “Complexly Organised Dynamical Systems”. *Open Systems and Information Dynamics* 1999; 6: 241-302.

COLLIER, J. y MULLER, S. “The Dynamical Basis of Emergence in Natural Hierarchies. Emergence, Complexity, Hierarchy and Organization”. FARRE, G. y OKSALA, T. (eds.). *Selected and Edited Papers from the ECHO III Conference, Acta Polytechnica Scandinavica, MA91*. Espoo: Finish Academy of Technology; 1998.

⁴¹⁴ BEVERLY RUBIK es directora del Center for Frontier Sciences de la Universidad de Temple, Philadelphia. Actualmente afiliada al Center for Frontier Medicine in Biofield Science, Institute for Frontier Science, Oakland, CA, en consorcio con la Universidad de Arizona, Tucson.

diseño y su función pueden ser deducidos de una descripción de su *hardware*, no importa cuán adecuada y detallada sea tal descripción”.⁴¹⁵

En el marco conceptual del cuerpo como sistema complejo, no lineal, autoorganizado y dinámico (o, si se prefiere, como estructura disipativa lejos del equilibrio termodinámico), abordamos el concepto de información desde dos aspectos fundamentales: *la información como causa primordial de la forma, y la información como relación, interacción, contextualidad*.

- **Información como forma.** En este sentido, al igual que la teoría de campos o la nada no vacía del vacío cuántico, la información se comportaría de manera similar a un campo, siendo una suerte de campo informacional no vacío, cuyo funcionamiento está caracterizado por flujos y fuerzas, que tiene una influencia en la materia física en el sentido más amplio (energía, neguentropía e información en su materialización física) por medio de factores energéticos. Esta información posee una dimensión causativa. Igual que veíamos la hipótesis defendida por algunos físicos de la información como principio causativo de las interacciones energéticas y de sus y de la materialización de su expresión, esta información determinaría tanto las posibles interacciones energéticas como la “estabilización material” final. O, si se prefiere, desde la lógica expuesta por la teoría física de campos, determinaría la aparición final de una partícula, es decir, de lo corpuscular material, como una concreción del campo previo, es decir, de lo ondulatorio.

- **Información como relación, interacción, contextualidad.** El segundo aspecto de la información se circunscribe dentro de la interrelacionalidad como característica de los sistemas vivos. Los sistemas vivos no solo intercambian energía (en cualquier forma bioquímica imaginable) y materia, sino que también se están interrelacionando a nivel informacional constantemente con su entorno. Desde la forma más “simple” de interacción vegetal (en la que se produce una relación a nivel fotónico) hasta la forma más “elaborada” de interacción humana, existe un intercambio de información con el entorno. De este modo, esta cualidad de la información recoge tanto la interacción externa del organismo, en nuestro caso, del individuo con su entorno, como la interacción adaptativa (adecuación y estabilización entre condiciones

⁴¹⁵ RUBIK, B. *Energy medicine and the unifying concept of information. Alternative Therapies in Health and Medicine*. Vol. 1. N.º 1. Págs. 34-39. Aliso Viejo, CA, EE. UU.: InnoVision Communications; 1995.

externas e internas), así como una última interacción interna entre los componentes que lo conforman (morfogénesis y homeostasis). En definitiva, “la información acoge la compleja red de relaciones en las transacciones de materia y de energía de los sistemas vivos”,⁴¹⁶

En la relación del individuo con el entorno, consideraremos como pieza de información cualquier conjunto de informaciones organizado, desde la perspectiva humana que nos atañe, cualquier hecho de la actualidad (o que ha sido actualidad en un momento dado) de la vida del individuo —por tanto, la interacción del individuo con el medio externo a todos los niveles—.

Desde la óptica de la interacción adaptativa externa-interna, tendremos en cuenta todos los procesos de metabolización o de gestión (procesos internos) de la información (externa) que supone la interrelación con el entorno.

Y en lo respectivo a la interacción interna, no solo tendremos en consideración los componentes (células, tejidos, órganos, sistemas) desde el punto de vista de la homeostasis, sino también aquellos componentes menos físicos como son energía e información, con sus propios integrantes.

La noción de información considerada desde dicho ángulo “ofrece una visión unificada de las modalidades de la medicina energética y también una perspectiva original y fresca para la biología y la medicina y nuevas cuestiones para más extensas investigaciones”.⁴¹⁷

En particular, desde nuestro enfoque (planteamiento) terapéutico-clínico, entendemos la información como *memoria*. La memoria a la que hacemos referencia no es ni un recuerdo ni una emoción, ni, aun siquiera, un estado del alma. La memoria es, de hecho, información en el sentido más puro del término. Una información siempre remite a un hecho concreto y objetivable.⁴¹⁸

La comprensión de la información como memoria engloba los dos aspectos señalados: a) de la información como parte constituyente del proceso formativo de la materia y del “organismo” (ontogenia), como proceso relacional que queda registrado como *historia o narrativa* personal y transpersonal del individuo, y b) como *contextualidad* individual,

⁴¹⁶ *Ibidem*.

⁴¹⁷ *Ibidem*.

⁴¹⁸ Véase la definición que ofrecemos más adelante, en la pág. 297.

entendiendo por esta el momento concreto y presente del individuo como parte de su desarrollo evolutivo.⁴¹⁹

Entendemos la información como una estructura particular estabilizada en un momento dado (tiempo) y en unas condiciones dadas (espacio), esto es, como una onda estacionaria que aparece en la forma de un vector de transferencia de una señal, de una estructura ondulatoria. Así, esta información-memoria sería como una especie de elemento o sistema que puede ser transmitido y que modularía la sistematización final de la materia.⁴²⁰ Estas ondas estacionarias de información funcionarían como atractores en un sistema caótico, llevando al sistema hacia ellos y determinando así su posible comportamiento.

Podemos distinguir tres tipos de memoria-información, que nos servirán en la práctica terapéutica y que cubren, asimismo, no solo la consideración convencional de la información como datos biológicos almacenados y transferidos mediante estructuras biomoleculares como el ADN, sino también los aspectos cuánticos y cibernéticos de la información. Distinguimos así tres tipos de memoria.

2.1.1. Memoria experiencial

La memoria experiencial es una memoria personal que, como su nombre indica, está constituida por la experiencia de vida del paciente. Podría entenderse esta memoria como una parte de lo que abarca la psicología en cualquiera de sus diferentes posiciones teórico-prácticas. Se entendería desde la perspectiva más reduccionista, como puede ser el conductismo y la psicología clínica más dura, hasta los enfoques más plurales y humanistas; desde el psicoanálisis en sus tres vertientes principales (freudiana, lacaniana y junguiana) hasta la hipnosis, la psicología y la terapia Gestalt u otros enfoques más pluridisciplinarios, como pueden ser el *counseling*, el *focusing*, el *coaching*, la arteterapia o el acompañamiento filosófico.

Sin embargo, hay dos diferencias entre nuestro trabajo y el de la psicología por las que no los consideramos equiparables:

⁴¹⁹ Veremos más adelante qué dinámica implica esta parte informacional, cómo podemos acceder a ella y qué planteamiento terapéutico proponemos.

⁴²⁰ Tal y como Shannon describía la información desde la teoría de la información y la cibernética, como elemento o sistema de señales que puede ser transmitido.

- En primer lugar, el enfoque terapéutico de la psicología propone acceder a esta información-memoria desde la propia racionalidad del paciente, desde su propio discurso narrativo, mientras que para nosotros el modo de acceso tiene lugar mediante dos herramientas completamente ajenas a esta racionalidad discursiva del paciente y que responden a la esfera de lo neurovegetativo, que está directamente relacionado con el cuerpo. Dichas herramientas son: el test de kinesiología aplicada y holística, y el pulso VAS (señal autónoma vascular, del inglés *vascular autonomous signal*) (junto con los puntos emocionales de la somatotopía auricular de acupuntura desarrollada por el Dr. Nogier).⁴²¹

- En segundo lugar, incluimos en esta memoria experiencial hechos y sucesos que quedan registrados en el cuerpo físico, como por ejemplo la impronta en los tejidos que se deriva del desarrollo embrionario, o la que puede quedar, también en el tejido, a modo de patrón dinámico no fisiológico, después de un parto difícil o un accidente. Tenemos en consideración asimismo hechos y sucesos de los que no se conserva una memoria racional y discursiva. Por ejemplo, aquí se propone tratar hechos que han quedado registrados como acontecimientos relevantes, e incluso pueden traducirse en una huella física concreta, como puede ser el caso de todo lo acontecido durante la vida intrauterina o en los primeros años de vida o, también, hechos que han marcado a la persona pero de los cuales esta no posee un conocimiento consciente en el sentido de elaboración racional verbalizable como vivencia o discurso de la vivencia.

Por consiguiente, la información-memoria experiencial de la que hablamos no se reduce exclusivamente a la esfera psicológica, sino que alude también a las esferas biológica y física, como la memoria corporal, que contiene desde la embriogénesis la historicidad completa del individuo: las actualizaciones de los tejidos, órganos y funciones.⁴²²

⁴²¹ Haremos una referencia más explícita a estas y herramientas en el capítulo III, dedicado al abordaje del sistema complejo y al de las herramientas terapéuticas.

⁴²² Sobre esto hablamos extensamente en el apartado 2.1.3, “Memoria morfogénica”.

2.1.2. Memoria transgeneracional

A pesar de la lucha por parte de la biología más dura por dejar a un lado los planteamientos en clave lamarckista acerca de la herencia genética,⁴²³ tales teorías vuelven a surgir de forma recurrente cada cierto tiempo —la última vez desde las propias bases de la disciplina biológica a través del desarrollo de la epigenética—.⁴²⁴ Aquí situamos precisamente esta información-memoria que denominamos transgeneracional y que circunscribimos en la herencia epigenética, en tanto que información de rasgos heredables no secuenciados dentro del pequeño porcentaje que conocemos como secuencia del ADN. Si admitimos los planteamientos, investigaciones y descubrimientos de esta reciente disciplina, es decir, el estudio de “los procesos bioquímicos que regulan la actividad de los genes y que responden a la influencia del ambiente”⁴²⁵ como cambios heredables, habremos de admitir que la influencia del ambiente no puede quedar reducida a la alimentación, las adicciones, o a la exposición a condiciones químico-físicas ambientales,

⁴²³ De todas formas hemos de recordar, como ya apuntan algunos autores, que tales distinciones entre darwinismo y lamarckismo son a veces difíciles de apreciar si contemplamos la obra de Darwin de forma exhaustiva.

“Darwin admitía que, por sí solo, ese proceso de selección natural no parecía ser capaz de crear novedad, limitándose simplemente a eliminar, del inmenso catálogo de diferentes organismos presentes en la Naturaleza, aquellos individuos incapaces de reproducirse. Pero, ¿dónde se originaba esta variación intrínseca y heredada, postulada por Darwin?

Parecería como si Darwin quisiera hacernos creer que el concepto entero de evolución comienza con él. Consistentemente deja de hacer honor a su vital abuelo paterno, Erasmus Darwin, médico y poeta progresista cuya contribución en *Zoonomia* (1794-1796) acerca de la selección natural, no parece haber sido tomada demasiado en serio por su nieto. Jean-Baptiste Lamarck (1774-1829) fue el primer naturalista moderno en publicar un gran corpus de bibliografía argumentando la evolución de toda forma moderna de vida a partir de antecesores ancestrales. En los círculos anglófonos, se habla de Lamarck como del francés responsable de una contribución negativa a la ciencia, con su afirmación errónea de que las características adquiridas por un animal o una planta pueden ser heredadas por los descendientes del adquirente.

La ‘herencia de características adquiridas’, expresión inseparable ya del nombre de Lamarck, se conoce como *lamarckismo* y se equipara con error. Sin embargo, y al igual que Lamarck, el propio Darwin se debatió con el problema de la fuente primigenia de la variación heredable, llegando también a conclusiones erróneas. Al parecer se prefiere olvidar que, como señala Mayr en su libro (1982), Darwin acabó por inventarse una explicación lamarckiana —su hipótesis *pangenética*— para explicar el origen de las variaciones heredables. Según esta teoría las *gémulas*, supuestas partículas de las que todo ser vivo estaría dotado y sujetas a la experiencia durante la vida de sus portadores, mandan representantes a la siguiente generación. El punto de vista de Darwin, difícilmente diferenciable del de Lamarck, constituye una declaración formal en favor de la ‘herencia de características adquiridas’.”

MARGULIS, L. y SAGAN, D. *Captando genomas: una teoría sobre el origen de las especies*. Kairós; 2003. Págs. 54-55.

⁴²⁴ El concepto de epigenética arranca con las investigaciones de Conrad Hal Waddington, embriólogo inglés, ante la pregunta de cómo era posible la diferenciación celular a partir de un mismo acervo genético. A esta pregunta, todavía en parte irresuelta, propuso la hipótesis de la existencia de mecanismos moleculares superpuestos a los genéticos a los que denominó epigenéticos. Hoy en día podríamos denominar epigenética a aquella rama de la biología que investiga por qué se expresan unos genes mientras se silencian otros en los organismos vivos, de forma que esta secuencia de silencio-expresión conforma las particularidades físicas de un individuo y compromete el desarrollo de ciertas enfermedades. También se podría definir como el estudio de los cambios heredables en la función de los genes que ocurre sin cambio en la secuencia del ADN. Véase:

“Epigenética”. *Revista Eidon. Revista de la Fundación de Ciencias de la Salud*. Enero-abril 2012; N.º 36.

<http://www.revistaeidon.es/archivo/crisis-y-salud/investigacion-y-ciencia/117910-epigenetica>. Accedido 2/10/2016.

⁴²⁵ GUERRERO MOTHELET, V. “Epigenética, la esencia del cambio”. *Revista ¿Cómo ves?* Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). 09 de febrero de 2016.

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/133/epigenetica-la-esencia-del-cambio> 1/4. Accedido 2/10/2016.

sino que el *ambiente* incluye también todos aquellos sucesos que configuran la biosfera de un individuo y cuya gestión pasa a constituir su historia y su narrativa personal particular única.

Por tanto, si seguimos la propia definición de dichos factores epigenéticos del ambiente, no podemos concluir que sean siempre claramente delimitables, concretos y fácilmente cuantificables. La misma concepción de esta disciplina, al incorporar el ambiente —esto es, la inseparable interacción, relación e intercambio de materia, energía e información de un individuo con su entorno—, obliga a tener en consideración todos los escenarios y las correlaciones posibles que tal individuo pueda tener con su entorno —lo que en el caso que nos ocupa, de los seres humanos, implica necesariamente relaciones sociales, afectivas, emocionales, cognitivas, laborales, etc.—.

Así, esos rasgos epigenéticos heredables no solo vendrán determinados por la noción más reduccionista, cuantificable y tangible —en tanto que sujeta a factores meramente materiales, como puedan ser la alimentación o la exposición a distintos agentes nocivos o favorables—, sino también por todas las esferas posibles de interacción con el ambiente; por tanto, también por aquellas —desde nuestra perspectiva, sobre todo por aquellas— que entran dentro de una óptica más cualitativa, la que se refiere a los acontecimientos de la memoria experiencial y también a aquellos que se pueden asociar a la experiencia vital de los antecesores y que hayan tenido un impacto en la biografía de esos individuos.

La conexión entre estos acontecimientos y la herencia epigenética estaría asociada a las “huellas” bioquímicas que tales hechos habrían dejado en los individuos, en tanto que dichos eventos habrían provocado una reacción no solo a nivel experiencial o psicológico sino también a nivel bioquímico como respuesta a unas “situaciones” que desencadenan o hacen de detonantes para reacciones en serie que conllevan la puesta en marcha de todo un complejo mecanismo de respuesta, tanto a nivel de actividad cerebral o vegetativo como físico-químico hormonal. Este es el caso, por ejemplo, de todas las reacciones físicas y cuantificables asociadas al miedo o al estrés, factor este más cualitativo que cuantitativo. Sabemos que el estrés no es tan solo una reacción mental, emocional o psicológica sino un estado que, pudiendo no tener su origen en causas fisiológicas cuando es causado por vivencias o experiencias externas de la vida de un individuo, provoca, sin embargo, toda una serie de reacciones bioquímicas, metabólicas, hormonales y endocrinas. Un ejemplo bien conocido por los endocrinos es el llamado “síndrome del ejecutivo” (*burnout*

syndrome), que afecta a las glándulas suprarrenales, a la producción de cortisol, estrechamente relacionada con el estrés.⁴²⁶

El hecho de aceptar que existe una influencia del ambiente —y como señalábamos anteriormente, desde nuestra perspectiva, también de la gestión que se hace de ese “ambiente”— en los procesos bioquímicos que regulan la actividad de los genes; que dicha influencia queda registrada como marcadores implicados tanto en la forma de superenrollamiento del ADN como en la activación o el silenciamiento de según qué genes; y que tales marcadores son cambios heredables; todo ello nos lleva a plantearnos la pregunta de qué entendemos por ambiente, y a valorar las limitaciones que impondremos a dicho concepto según qué factores seleccionemos e incluyamos en la definición del mismo y cuáles dejemos fuera de nuestras consideraciones.⁴²⁷

Nuestro punto de vista admite abiertamente las implicaciones de corte lamarckista que podrían derivarse de la epigenética y, de hecho, extiende los contenidos implícitos de esta disciplina a los hallazgos de la epigenética y la psiconeuroinmunología y adopta su consideración del “ambiente” como un factor fundamental. Esta visión del ambiente como componente esencial había quedado ya recogida en nuestra definición de la información como relación e interacción con el entorno, circunstancia y trámite ineludible para la vida. En este ambiente incluimos las experiencias biográficas de los antecesores del individuo — y no solo las experiencias en que dichos antecesores desempeñaron una función de sujetos pasivos de las condiciones ambientales más físicas y cuantificables, sino también aquellas

⁴²⁶ “El *burnout* es una ruptura del sistema de energía del cuerpo. Minerales vitales se pierden o *burned out* (se agotan) y son sustituidos por metales tóxicos. El estrés psicológico puede ser una causa, y el desgaste puede afectar a las emociones y el comportamiento de uno. Sin embargo, el agotamiento en sí es bioquímico, no solo psicológico. La recuperación puede implicar mejorar las emociones y tratar problemas psicológicos. Sin embargo, también implica la reconstrucción de la química del cuerpo, ya que es una condición física. [...] El exceso de estrés, como causa importante de agotamiento, puede venir de muchas fuentes. La toxicidad química y la disminución o agotamiento nutricional se encuentran entre las causas físicas. El estrés mental, emocional o espiritual puede ser un factor importante. La situación financiera, familiar u otro estrés también puede contribuir al agotamiento. Cualquier exceso de estrés puede agotar las glándulas suprarrenales, especialmente cuando están debilitadas por la mala alimentación. Trabajar demasiado o el estrés emocional son dos causas comunes. La estimulación excesiva, especialmente para los niños, es otra causa. Ritmo rápido, alto estrés, estilos de vida basados en el miedo son una receta segura para el agotamiento suprarrenal. Otros factores de estrés en las ciudades son el ruido y la contaminación electromagnética. Los teléfonos celulares, torres de microondas y aparatos como televisores, hornos microondas y ordenadores emiten campos eléctricos fuertes. [...] Las respuestas no saludables al estrés son otra causa de agotamiento suprarrenal. Estas incluyen los hábitos de preocuparse o enojarse o estar asustado. No se preocupe, sea feliz es una gran receta para el agotamiento suprarrenal. Esto se aplica en particular a las personas tensas, nerviosas y aquellos con mentes muy activas, ya que son especialmente propensos al agotamiento suprarrenal.”

WILSON, L. “Síndrome de estrés suprarrenal”. El Centro para el Desarrollo; 2015.

http://www.drlwilson.com/Articles/adrenal_burnout.htm. Accedido 13/10/2016.

Véanse también, sobre la herencia de las dolencias de los predecesores:

UPPSALA UNIVERSITY. “The memory of a heart attack is stored in our genes”. *Medical Express*. September 2016. <http://medicalxpress.com/print393233258.html>. Accedido 29/11/2016.

RASK-ANDERSEN, M., et al. “Epigenome Wide Association Study Reveals Differential DNA Methylation in Individuals”. *History of Myocardial Infarction. Human Molecular Genetics*. 2016. DOI: 10.1093/hmg/ddw302. Accedido 29/11/2016.

⁴²⁷ Quizá sea esta ausencia de límite preciso y esta aceptación de la incertidumbre por parte de la epigenética lo que lleve a las facciones más duras de la medicina y de la biología a no considerar seriamente la epigenética.

experiencias de vida que los sitúan como agentes activos, experiencias en las que además del acontecimiento importa la gestión del individuo sobre este, de manera que *acontecimiento y gestión queden integrados como un patrón de éxito o de fracaso con respecto a la supervivencia del individuo*—, y a todo ello lo denominamos “memoria transgeneracional”.

2.1.3. Memoria morfogenética

El propio término “morfogenético” circunscribe el contenido al que haremos referencia al reseñar un tipo de información-memoria como memoria morfogenética.

Como bien es sabido, la morfogénesis hace alusión al proceso de “devenir forma”, es decir, al desarrollo de los organismos vivos; en particular, al establecimiento de la forma durante el desarrollo embrionario, así como al mantenimiento posterior de la forma durante la vida del organismo, lo que implica mecanismos de reemplazo y regeneración. Por consiguiente, por información-memoria morfogenética entendemos una información-memoria que está implicada en el proceso de formación del organismo. Esta información-memoria es en extremo importante puesto que el proceso mismo conformará al individuo como adulto, y entonces los mecanismos que una vez estuvieron implicados en el crecimiento y la formación tomarán, posteriormente, parte en los procesos ulteriores de mantenimiento y regeneración de la forma.⁴²⁸

⁴²⁸ La relevancia de estos modelos en los animales adultos es coherente con la naturaleza dinámica de la morfostasis (se denomina “morfostasis” a los procesos de intercambio con el ambiente que tienden a preservar o mantener una forma, una organización o un estado dado de un sistema [equilibrio, homeostasis, retroalimentación negativa], en la cual la forma debe mantenerse activamente durante la vida. Son necesarias la plasticidad y la interacción de los tejidos, incluso durante la vida adulta, para mantener la identidad de algunas células. Incluso en ausencia de procesos regenerativos a gran escala hay evidencias recientes de una notable memoria de posición en células humanas adultas. La expresión de genes Hox en los fibroblastos (el fibroblasto sintetiza fibras y mantiene la matriz extracelular del tejido de muchos animales. Estas células proporcionan una estructura en forma de entramado [estroma] a muy diversos tejidos y juegan un papel crucial en la curación de las heridas, y son las células más abundantes del tejido conectivo de las personas adultas) revela que codifican su posición en torno a los tres ejes anatómicos. La escala de la expresión genética diferencia entre fibroblastos (un tipo de célula única) cogidos de distintas localizaciones del cuerpo, paralelamente con los niveles de las diferencias de transcripción que se han visto entre lo que hoy es aceptado como distintos tipos de células, lo que muestra la importancia de la posición para determinar el estado de una célula, incluso para medir solo a nivel de transcripción. De hecho, actualmente se sabe que dichos fibroblastos forman una red conectada a lo largo del todo el cuerpo. Véanse:

RINN, J. L.; BONDRE, C.; GLADSTONE, H. B.; BROWN, P. O. y CHANG, H. Y. “Anatomic demarcation by positional variation in fibroblast gene expression programs”. *PLoS Genet* 2006; 22: e119. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

LEVIN, M. “Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: Non-local control of complex patterning”. *Biosystems* 2012 Sep; 109 (3): 243-261. Published online 2012 Apr 20. doi: 10.1016/j.biosystems.2012.04.005. PMC3413735. NIHMSID: NIHMS371795. Pág. 1. Accedido 29/11/2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3413735/>. Accedido 16/10/2016.

Por otra parte, se sabe que la forma geométrica del sustrato sobre el cual las células viven tiene implicaciones cruciales para su comportamiento futuro. Véase:

El debate sobre los factores involucrados en el proceso de desarrollo embrionario, a pesar de ser en extremo caleidoscópico, mantiene dos posiciones de base que podemos describir como una doble perspectiva:

- Una facción que mantendría que el desarrollo es fundamental y exclusivamente pasivo-externo, un proceso totalmente preformacionista y preendógeno.
- Otra que sostendría lo contrario, a saber, que el desarrollo embrionario dependería de factores activos-internos; en resumen, de la actividad molecular, con lo cual se trataría de un proceso completamente epigenético o genético.⁴²⁹

Sin embargo, “al respecto, la evidencia empírica ha sido fundamental para mostrar que el desarrollo de los organismos de todas las especies es una combinación de factores determinantes endógenos y exógenos”.⁴³⁰

Seguiremos la lógica de esta última postura, que acepta que es necesaria una coordinación simbiótica de factores y agentes endógenos y exógenos para abordar la memoria morfogenética. Así, sostenemos que esta memoria morfogenética tiene dos aspectos: *una memoria interna metabólica, y una memoria externa de campos de fuerza*.⁴³¹

HUANG, S. e INGBER, D. E. “Shapedependent control of cell growth, differentiation, and apoptosis: switching between attractors in cell regulatory networks”. *Exp Cell Res* 2000; 261: 91-103. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

⁴²⁹ VECCHI, D. y HERNÁNDEZ, I. “Epigénesis y preformacionismo: radiografía de una antinomia inconclusa”. *Scientiæ Zudia* (São Paulo) 2015; v. 13 (n. 3): Págs. 577-97.

⁴³⁰ *Ibidem*.

De hecho, como los mismos autores señalan, esta disputa sigue abierta: “Sin embargo, la disputa persiste por al menos dos razones. La primera tiene que ver con la escasez de evidencia empírica. Las posturas preformacionistas que han privilegiado los factores de transcripción o que han postulado conceptos como el de morfología-objetivo, así como los planteamientos epigenéticos que han privilegiado las interacciones celulares y la comunicación intercelular, deberían ser capaces de explicar la naturaleza de los fenómenos tales como la regeneración de partes (observado por Trembley), la respuesta a una lesión (es decir, la capacidad de un tejido para responder a la lesión observada por Bubenik), el fenómeno de escala embrionaria (es decir, el proceso de reajuste que resulta en un adulto viable de menor tamaño observado por Driesch), la modularidad de la organización (es decir, la capacidad de un tejido para generar un fenotipo específico en un contexto de desarrollo diferente, observado por Mangold y Spemann), etc. [...] La segunda razón, y probablemente la más importante, que explica la persistencia del debate es que el preformacionismo y la epigénesis intentan explicar el desarrollo a través de diferentes concepciones causales. [...] En efecto, como ya hemos indicado en nuestro análisis, un lado de la discusión abraza la postulación de un plan preformado, un principio determinativo que rige el desarrollo. [...] En la visión causal preformacionista de la embriogénesis, el agente causal que inicia el proceso morfogenético corresponde a un principio que debe pre-existir y gobernar este proceso [...] en lugar de ser construido gradualmente epigenéticamente”.

⁴³¹ Nuestra propuesta parte del trabajo en la consulta y los datos empíricos que este arroja. En particular, desde el trabajo específico de la terapia biodinámica sacrocraneal, para la que la embriología y el desarrollo embriológico es una referencia esencial y constante. Los hallazgos de la osteopatía, y más tarde el desarrollo de la terapia biodinámica, coinciden en gran cantidad de puntos con los puntos teóricos del embriólogo Blechschmidt, por lo que su concepción del desarrollo embriológico es, en la actualidad, una base importante del trabajo clínico biodinámico, y nosotros también lo tomaremos en cuenta.

Para desarrollar lo que está implicado en este tipo de información morfogénica nos centraremos en un término ampliamente aceptado por la comunidad científica: *campo morfogénico*, que es un concepto circunscrito a la embriología y a la biología evolutiva y del desarrollo.⁴³²

El concepto general que subyace a la noción de campo morfogénico es el de información o de bioinformación como compendio de informaciones o señales que conectan la información biológica con la materialización de la forma de un organismo en desarrollo, y alude a la idea de *patrón formativo* o de *patrones de formación y desarrollo* contenidos en el organismo en desarrollo en cuestión.⁴³³ La utilidad de esta noción, que vuelve a aparecer una y otra vez en la literatura de esta disciplina a pesar de ser apartada por sus connotaciones vitalistas, responde a una realidad con la que se enfrenta la biología evolutiva y del desarrollo; a saber: a pesar de los grandes avances alcanzados en biología celular, molecular y genética sobre la comprensión de los mecanismos que regulan las funciones celulares, explicar cómo se produce o materializa realmente la forma, el proceso de tomar forma, queda lejos todavía de tener una respuesta clara.⁴³⁴

⁴³² El término “campo morfogénico” fue acuñado a principios del siglo xx, postulado por Boveri en 1910 y definido por Alexander Gurwitsch entre 1912 y 1922. Perdió fuerza e interés científico a medida que la embriología iba siendo sustituida por la genética, que pasó a ser la teoría dominante para explicar la evolución. Sin embargo, a partir de algunos descubrimientos de los años treinta del pasado siglo vuelve a recuperar el interés: Harrison demostró la polaridad de las extremidades; Hamburger y Weiss estudiaron el crecimiento y la especificidad de las neuronas; Hörstadius y Child propusieron el estudio de gradientes; Willier y Rawles demostraron la migración celular de la cresta neural; Witschi observó la determinación sexual y de las gónadas; y Needham, Waddington y Brachet construyeron la embriología bioquímica. El programa de investigación de este tipo de embriología se llamaría *Gestaltungsgesetze*, y pretendía descubrir las leyes de la forma organizada. Véanse:

GILBERT, S. F. *Developmental biology* (6th ed.). Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates; 2000.

BELOUSSOV, L. V. “The primacy of organic form. (To the memory of Professor Brian Goodwin)”. *Riv Biol* 2010; 103: 13-18. [PubMed]. Accedido 16/10/2016.

BELOUSSOV, L. V. “Morphogenetic fields: Outlining the alternatives and enlarging the context”. *Riv Biol* 2001; 94: 219-235 [PubMed]. Accedido 16/10/2016.

BELOUSSOV, L. V. y GRABOVSKY, V. I. “Information about a form (on the dynamic laws of morphogenesis)”. *Biosystems* 2007; 87: 204-214 [PubMed]. Accedido 16/10/2016.

⁴³³ Lo que es cierto es que en este campo, el de la morfogénesis, importante tanto para biología como para la medicina (así como para otras disciplinas como pueden ser la ecología, la exobiología, o también la cibernética y la informática, tanto en lo relativo a la generación de la forma, los principios del universo y de la vida como en lo relativo a la codificación, interpretación y almacenaje de información), volvemos a encontrarnos con los términos “información” e “información biológica”, y con algunos de los planteamientos y de los problemas que ya hemos señalado con anterioridad. Nos referimos a los diferentes acercamientos a estas cuestiones que vuelven a plantear si una visión reduccionista, determinista, mecanicista o, por el contrario, una visión sistémica u otra que tenga que ver con el principio de autoorganización y la emergencia son las más apropiadas para entender este hecho que no solo es esencial para la vida sino también para el origen de la vida.

VECCHI, D. y HERNÁNDEZ, I. “The epistemological resilience of the concept of morphogenetic field”. En: MINELLI, A. y PRADEU, T. (eds.). *Towards a theory of development*. Oxford: Oxford University Press; 2014.

⁴³⁴ LEVIN, M. “Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: Non-local control of complex patterning”. *Biosystems* 2012 Sep; 109 (3): 243-261. Published online 2012 Apr 20. doi: 10.1016/j.biosystems.2012.04.005. PMC3413735. NIHMSID: NIHMS371795. Pág. 1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3413735/>. Accedido 16/10/2016.

Gran cantidad de textos relativos a la morfogénesis comienzan apuntando esto mismo: “El proceso de morfogénesis, que puede ser definido como una evolución de la forma de un organismo, es uno de los más intrigantes misterios de las ciencias de la vida. El descubrimiento y la descripción de la distribución espacio-temporal de los patrones de expresión genética durante la morfogénesis, junto con sus reguladores claves, es uno de los más recientes logros en biología evolutiva y del desarrollo. Aún así, los patrones de expresión genética no pueden explicar el desarrollo de la geometría precisa de un organismo y sus partes en el espacio”.⁴³⁵

Desde la aceptación de este hecho —que no existe una respuesta definitiva sobre la generación de la forma, ni los modelos propuestos son en ningún modo conclusivos— la noción de campo morfogenético se ofrece como una herramienta práctica para abordar la conexión entre la información biológica y la materialización de la forma de un organismo en desarrollo.⁴³⁶

La noción de campo morfogenético tiene varias definiciones y una larga historia. Para algunos, es simplemente una herramienta descriptiva que acerca soluciones a la morfogénesis desde las semejanzas encontradas con las ecuaciones de campo físicas⁴³⁷ o aproximaciones matemáticas y computacionales. Para otros investigadores, se trata de modelos que utilizan explícitamente principios físico-químicos. Las siguientes definiciones ejemplificarían estas perspectivas:

- “El término campo morfogenético fue sugerido por embriólogos hace décadas para describir la morfología del desarrollo del embrión. De acuerdo con esta noción biológica un campo morfogenético puede ser descrito como un grupo de células cuya localización y destino final tienen la especificación dentro del mismo límite. Por ejemplo, una zona en el embrión temprano, incluyendo las células que pueden potencialmente participar de la formación de la extremidad, fue nombrada como el ‘campo de la extremidad’.⁴³⁸ Este campo adquiere la habilidad de una regularización

⁴³⁵ MOROZOVA, N. y SHUBIN, M. “The Geometry of Morphogenesis and the Morphogenetic Field Concept”. En: CAPASSO, V., et al. (eds.). *Pattern Formation in Morphogenesis*. Springer Proceedings in Mathematics 15, DOI 10.1007/978-3-642-20164-6_20. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2013. Pág. 255.

⁴³⁶ *Ibidem*. Pág. 258.

⁴³⁷ THOMPSON, D. A. W. *On growth and form*. Cambridge: Cambridge University Press; 1942.

⁴³⁸ GARCÍA, P. “Campo morfogenético. Esbozo de miembros”. Médico Blastó. Blog de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). 28/6/2012. <http://medicina-unam.blogspot.com.es/2012/06/campo-morfogenetico-esbozo-de-miembros.html>. Accedido 16/10/2016.

interna en el caso de pérdida o adición de sus partes. [...] El campo puede ser considerado como un sistema equipotencial,⁴³⁹ es decir, que todas las células en este sistema están comprometidas para formar cualquier parte de la estructura correspondiente a este campo.”⁴⁴⁰

- En un sentido matemático, se entiende “por campo morfogénético una estructura que contiene un mecanismo dependiente del espacio-tiempo que media en la transformación de información biológica, contenida en las células, en la forma geométrica correspondiente de un organismo en el espacio-tiempo o, más precisamente, en una señal instructiva para el movimiento de la célula (acontecimiento celular) dependiendo de la posición de esta célula en el embrión en desarrollo. De alguna manera, esta elaboración le da a la noción existente de campo morfogénético (que es muy general) un significado más concreto”.⁴⁴¹

- El campo morfogénético puede definirse como el mediador del patrón de formación y reconstrucción. Dicho patrón estaría formado por la suma total de las señales locales y a distancia de regionalización que afectan a las células que soportan información instructiva y que disponen el comportamiento celular hacia el mantenimiento y formación de estructuras complejas tridimensionales.⁴⁴²

La pregunta que sigue es: ¿de qué información son portadores los campos morfogénéticos?⁴⁴³ Podemos clasificar la información de la siguiente manera:

⁴³⁹ Una superficie equipotencial es el lugar geométrico de los puntos de un campo escalar en los cuales el “potencial de campo” o valor numérico de la función que representa el campo es constante. Las superficies equipotenciales pueden calcularse empleando la ecuación de Poisson.
https://es.wikipedia.org/wiki/Superficie_equipotencial. Accedido 29/11/2016.

⁴⁴⁰ MOROZOVA, N. y SHUBIN, M. “The Geometry of Morphogenesis and the Morphogenetic Field Concept”. En: CAPASSO, V., et al. (eds.). *Pattern Formation in Morphogenesis. Springer Proceedings in Mathematics 15*. DOI 10.1007/978-3-642-20164-6_20. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2013. Pág. 257. <https://arxiv.org/abs/1205.1158>. Accedido 2/11/2016.

⁴⁴¹ *Ibidem*. Pág. 258.

⁴⁴² BELOUSSOV, L. V. “Morphogenetic fields: Outlining the alternatives and enlarging the context”. *Rivista Di Biologia Biology Forum* 2001; 94: 219-235.

⁴⁴³ LEVIN, M. “Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: Non-local control of complex patterning”. *Biosystems* 2012 Sep; 109 (3): 243-261. Published online 2012 Apr 20. doi: 10.1016/j.biosystems.2012.04.005. PMC3413735. NIHMSID: NIHMS371795. Pág. 2.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3413735/>. Accedido 16/10/2016.

- **Información posicional-espacial.** Actualmente el consenso en biología evolutiva y del desarrollo defiende que uno de los factores necesarios para integrar la actividad celular como programa de regionalización a nivel de sistema es la información de posición espacial, entendiendo por tal lo que permite a las células y a los tejidos distinguir y diferenciar su propia localización mutuamente dentro de la compleja estructura tridimensional en la que se están convirtiendo.⁴⁴⁴ La técnica tradicional para ver los campos de información de posición son gradientes químicos de alguna molécula morfógena.⁴⁴⁵ La información de posición tiene un rol muy extenso en el comportamiento de espacialización y regionalización no solo para células individuales, sino también para los tejidos. Además de los gradientes químicos y de transcripción, a día de hoy es evidente que las propiedades bioeléctricas de las células también dan señales de posicionamiento. Asimismo se sabe desde hace mucho tiempo que las células individuales responden a campos de fuerza fisiológicos extracelulares. Experimentos recientes genéticos y bioquímicos han empezado a desmontar los mecanismos de esta sensibilidad a nivel celular.⁴⁴⁶ La dinámica de almacenamiento de información posicional en los campos morfogenéticos sigue siendo una de las mayores áreas de investigación.

- **Información de aspectos epigenéticos más allá de las redes de transcripción.** El almacenamiento de la información de regionalización en gradientes fisiológicos o biomecánicos subraya la importancia de los acontecimientos epigenéticos en el sentido original que apuntó Waddington, es decir, aquellos que no están

⁴⁴⁴ JAEGER, J.; IRONS, D. y MONK, N. "Regulative feedback in pattern formation: towards a general relativistic theory of positional information". *Development* 2008; 135: 3175-3183. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

⁴⁴⁵ Un morfógeno es una sustancia que gobierna el patrón del desarrollo tisular y, en particular, las posiciones de varios tipos de células especializadas dentro de un tejido. Su efecto se expande desde una fuente localizada, formando un gradiente de concentración a lo largo de un tejido en desarrollo. La definición del morfógeno es conceptual, no química, por lo que agentes químicos como el retinol pueden actuar como morfógenos. Durante el desarrollo temprano, los gradientes morfogenéticos generan diferentes tipos de células en un orden espacial diferente. El morfógeno provee la información espacial formando un gradiente de concentración que subdivide un campo de células induciendo o manteniendo diferentes genes claves en distintos umbrales de concentración. De este modo, las células alejadas de la fuente del morfógeno recibirán bajos niveles del morfógeno y expresarán solo genes claves (*target genes*) con un umbral bajo. Por el contrario, las células próximas a la fuente del morfógeno recibirán altos niveles de este y expresarán genes claves con un umbral tanto alto como bajo. Como consecuencia, de las diferentes combinaciones de expresión de genes claves surgirán distintos tipos de células. De este modo, el campo de células se subdivide en diferentes tipos de acuerdo con su posición relativa a la fuente del morfógeno. Se trata de un mecanismo general por el que se genera la diversidad celular en el desarrollo animal. Algunos morfógenos son factores de transcripción, pero la mayor parte son proteínas segregadas que envían señales entre las células.

LANDER, A. D. "Morpheus unbound: reimagining the morphogen gradient". *Cell* 2007; 128: 245-256. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

⁴⁴⁶ YAO, L.; PANDIT, A.; YAO, S. y MCCAIG, C. D. "Electric field-guided neuron migration: a novel approach in neurogenesis". *Tissue Eng Part B Rev* 2011; 17: 143-153. [PubMed]. Accedido 16/10/2016.

restringidos a las modificaciones de cromatina sino que responden a cualquier tipo de estructuras físicas que puedan soportar información. La biología moderna se ha centrado principalmente en la expresión genética. Se cree que el mapeo de alta resolución de redes de transcripción contiene toda la información necesaria para explicar la forma. Sin embargo, las investigaciones recientes apuntan que han de considerarse mecanismos alternativos como participantes en los campos morfogenéticos. Esta geometría es un ejemplo ideal de una señal que no puede ser descrita simplemente por perfiles genéticos o proteómicos (la proteómica estudia la caracterización de todo el conjunto de proteínas expresadas de un genoma). Entre las restantes propiedades físicas que pueden llevar a cabo funciones similares se incluyen las propiedades mecánicas de los tejidos, y la emisión súper débil de fotones y gradientes bioeléctricos.⁴⁴⁷

- **Información de prepatrones sutiles.** Otro tipo de información que puede estar contenida en los patrones morfogenéticos es un prepatrón, que sirve como modelo para ensamblar o reparar la forma.⁴⁴⁸ Algunos datos recientes de gradientes de voltaje han mostrado que propiedades estrictamente bioeléctricas también podrían funcionar como plantillas de forma.

⁴⁴⁷ Los estados fisiológicos de las células son cruciales para la determinación de la forma. Recientemente ha sido demostrado que el control experimental de los potenciales de la transmembrana puede inducir crecimiento, regeneración y formación. De manera significativa estos determinantes bioeléctricos de la morfología son completamente invisibles para las técnicas modernas de perfiles moleculares. Células que expresan exactamente los mismos canales y bombes de iones podrían estar en diferentes estados fisiológicos porque los estados de transporte de hidrógeno son regulados posteriormente a la transacción. De la misma forma, células con dispares perfiles genéticos podrían estar en estados fisiológicos muy similares porque el potencial de la transmembrana puede ser establecido por la acción combinada de numerosos y diferentes translocalizadores. Véanse:

BELOUSSOV, L. V.:

“The primacy of organic form. (To the memory of Professor Brian Goodwin.)”. *Riv Biol* 2010; 103: 13-18. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

“Morphogenetic fields: Outlining the alternatives and enlarging the context”. *Rivista Di Biologia Biology Forum* 2001; 94: 219-235. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

“Mechanically based generative laws of morphogenesis”. *Physical Biology* 2008; 5: 015009. [PubMed]

BELOUSSOV, L. V., y GRABOVSKY, V. I. “Information about a form (on the dynamic laws of morphogenesis)”. *Biosystems* 2007; 87: 204-214. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BELOUSSOV, L. V., y LAKIREV, A. V. “Generative rules for the morphogenesis of epithelial tubes”. *Journal Theor Biol* 1991; 152: 455-468. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BELOUSSOV, L. V., LOUCHINSKAIA N. y STEIN, A. “Tension dependent collective cell movements in the early gastrula ectoderm of *Xenopus laevis* embryos”. *Dev Genes Evol* 2000; 210: 92-104. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BELOUSSOV, L. V., OPITZ, J. M. y GILBERT, S. F. “Life of Alexander G. Gurwitsch and his relevant contribution to the theory of morphogenetic fields”. *Int Journal Dev Biol* 1997; 41: 771-777. comment 778-779. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

⁴⁴⁸ Con el descubrimiento del código Hox, se ha aceptado que los gradientes de las proteínas Hox especifican un patrón para muchas áreas que incluyen la cabeza, las extremidades y las vísceras.

Una vez establecido lo anterior, seguiremos nuestra argumentación basándonos en la perspectiva del embriólogo Eric Blechschmidt, cuyas aportaciones al campo de la embriología coinciden con los descubrimientos y el trabajo clínico-empírico de la terapia de osteopatía biodinámica sacrocraneal, una de las herramientas principales que utilizamos en la consulta.⁴⁴⁹

Lo primero que establece Blechschmidt es que los patrones morfogenéticos y la información que contienen no corresponden, como se deja entrever en todo lo anteriormente descrito, a ninguno de estos factores:

- Ni a un principio de diferenciación funcional, ya que “hoy en día sabemos que las funciones o cometidos posteriores de cualquier órgano, incluso las de los sentidos, se inician como funciones de crecimiento. Las funciones de crecimiento son las actividades más tempranas, que se desarrollan en el momento en el que se está formando un organismo. Las funciones de crecimiento son las funciones que preceden a todas las funciones superiores. [...] No hay célula, ni tejido, ni órgano que no funcione durante su desarrollo. Las funciones fundamentales son las funciones de crecimiento”.⁴⁵⁰
- Ni a un principio filogenético, hipótesis que fue desterrada al investigar seriamente el desarrollo embriológico humano. La ontogenia se demuestra como un fenómeno preponderantemente fenogenético y, tomado como un todo, cada organismo posee una individualidad única, de manera que lo que cambia durante el desarrollo es solo el fenotipo pero no la esencia (genética).⁴⁵¹
- Ni a factores de inducción como puedan ser morfógenos medidos en gradientes. “La existencia natural de inductores nunca ha sido confirmada: no hay sustancias químicas específicas que causen una diferenciación particular que hayan

⁴⁴⁹ BLECHSCHMIDT, E. *The Stages of Human Development Before Birth: An Introduction To Human Embryology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1961.

The Beginnings of Human Life. New York: Springer-Verlag; 1977.

The Ontogenetic Basis of Human Anatomy: A Biodynamic Approach to Development from Conception to Birth. (trad. FREEMAN, B.). Berkeley, CA: North Atlantic Books; 2004.

BLECHSCHMIDT, E. y GASSER, R. F. *Biokinetics and Biodynamics of Human Differentiation*. Springfield, IL: C. Thomas; 1978.

⁴⁵⁰ BLECHSCHMIDT, E. *The Ontogenetic Basis of Human Anatomy: A Biodynamic Approach to Development from Conception to Birth* (trad. FREEMAN, B.). Berkeley, CA: North Atlantic Books; 2004. Págs. 4-5.

⁴⁵¹ *Ibidem*. Págs. 5-9.

sido identificadas. Al contrario, justo la proposición opuesta ha sido probada repetidamente; a saber, que las llamadas inducciones específicas (muchas veces sorprendentemente no específicas) pueden ser causadas por muchas sustancias orgánicas e inorgánicas. Además, se ha mostrado una y otra vez que simples interferencias mecánicas en el *ovum* pueden llevar a cambios específicos. [...] Es cierto que no existen ni inductores ni morfógenos inmediatamente efectivos”.⁴⁵²

- Ni, por último, al genoma. “Hoy en día nos hemos dado cuenta de que el material genético logra su significación en el contexto del metabolismo individualmente específico que ya está sucediendo en el *ovum*. Los genes contienen patrones para las diferenciaciones subsiguientes. La creencia de que los genes representan un anteproyecto homúnculo) está obsoleta. Los genes no causan diferenciaciones. Al contrario, son constantes químicas de metabolismo y, como tales, son componentes especialmente estables en la célula. Es cierto que el material genético sirve para preservar la individualidad del organismo, mientras que, viceversa, el material extragenético, particularmente el citoplasma, provoca los cambios en la apariencia que son observados durante el desarrollo”.⁴⁵³

La perspectiva de Blechschmidt establece que las fuerzas formativas y responsables que son los motores directos de la morfogénesis resultan de los complejos *movimientos* de partículas de naturaleza molecular y submolecular. Así, entiende que es tarea de la morfología cinética el proveer un verdadero conocimiento del proceso de fenogénesis, es decir, de diferenciación. Por tanto, desde esta concepción no estática sino cinética y dinámica del desarrollo afirma que todos esos movimientos moleculares y submoleculares son manifestaciones de fuerzas físicas y las causas directas de los cambios de posición, forma y estructura que guían las diferenciaciones. “Como sabemos, cada reacción química, cada cambio del metabolismo, también tiene componentes (bio)físicos. Y, precisamente, de estos componentes depende la fenogénesis. En lo que a nosotros concierne sobre los organismos vivos, las fuerzas más fundamentales asociadas a estos componentes pueden ser descritas como biodinámica. De manera que la forma en que un organismo se diferencia es bajo fuerzas biodinámicas, no bajo la información químico-genética. [...] Para cada órgano diferenciado, se puede discriminar entre el desarrollo de posición del órgano

⁴⁵² *Ibidem*. Págs. 13-15.

⁴⁵³ *Ibidem*. Págs. 15-18.

(topogénesis), el desarrollo de su propia forma (morfogénesis) y el desarrollo de su estructura interna (tectogénesis). Los cambios de posición están directamente unidos a los cambios de forma, y estos dan lugar a los cambios de la estructura interna. El desarrollo de la posición, forma y estructura emerge colectivamente como movimientos formativos o funciones formativas”.⁴⁵⁴

Estas fuerzas biodinámicas, por tanto, resultan de los complejos *movimientos* de los materiales moleculares y submoleculares que se expresan como movimientos formativos (que dan forma), aunque estos movimientos formativos no son inmediatamente observables porque ocurren a un nivel molecular y submolecular. Siguiendo el planteamiento de la física, Blechschmidt define estos procesos biológicos como procesos que suceden dentro de campos de fuerza, por lo que utilizará el nombre “campos metabólicos” para describirlos.

Define un campo metabólico de la siguiente forma: “Un campo biodinámico metabólico es un campo de fuerza basado en un metabolismo ordenado de forma local. Los campos metabólicos son esas regiones morfológicamente definibles, a todos los niveles de resolución espacial, que contienen movimientos metabólicos ordenados de forma espacial. Los campos biodinámicos metabólicos pueden ser utilizados para describir células, conjuntos de células (zonas de tejido poco definido o muy denso) o áreas enteras de diferenciación como el pulmón, el hígado, la glándula tiroides)”.⁴⁵⁵

Los componentes de esos campos metabólicos, de esos procesos, son lo que el autor denomina “movimientos metabólicos”, que se ordenan submicroscópicamente y pueden ser identificados como territorios espaciales de movimientos metabólicos. Los procesos metabólicos que ocurren en la célula no solo tienen una importancia química sino que siempre van acompañados por características físicas y espaciales. Esta interpretación del autor sugiere la más que posible explicación de estos movimientos por la física de partículas.

En cualquier tejido las células siempre están unidas cinéticamente mediante el movimiento de materiales. Las células absorben nutrientes de los intersticios de las células vecinas y por medio de esta absorción ejercen una atracción recíproca. También ejercen una repulsión por la liberación de productos metabólicos. Esa interacción es la

⁴⁵⁴ *Ibidem*. Págs. 18 y 22.

⁴⁵⁵ *Ibidem*. Págs. 22-23.

precondición para que las células se ordenen ellas mismas en grupos particulares y mantengan ciertas formas. De esta dinámica se desprenden movimientos de intercambio molecular que se realizan bajo fuerzas cinéticas.

Blechsmidt describe perfectamente qué tipo de fuerzas o empujes son estos: campos de corrosión (frotación), succión, densificación, contusión (compresión), distusión (distensión), retensión (retención), dilatación y detracción. Cada uno de estos tipos de movimiento producirá una reacción en los tejidos que ayudará a la diferenciación celular y a la creación de tejidos específico y órganos concretos.⁴⁵⁶

A la luz de la formulación de los campos metabólicos biodinámicos podemos definir los patrones morfogenéticos como patrones de movimiento metabólico, movimientos de partículas de naturaleza atómica y subatómica que tienen la capacidad, en tanto que campos de fuerza, de arrastrar y valerse de otros factores —ya sean inductores bioquímicos, eléctricos o físicos, ya sean genéticos— en el complejo proceso de formación. Esta concepción nos hace ver, como señala Blechsmidt, que ningún órgano del cuerpo es estático, sino que todos son campos dinámicos de metabolismo.

La información-memoria morfogenética a la que nos referimos toma forma a partir de esta noción de campos metabólicos biodinámicos y de la subsiguiente comprensión de los patrones morfogenéticos como patrones de movimiento metabólico. Señalamos al principio de este apartado que la información-memoria morfogenética se expresaba como *memoria interna metabólica*, por un lado, y como *memoria externa de campos de fuerza*, por otro:⁴⁵⁷

- La **memoria interna metabólica** hace referencia a los campos metabólicos biodinámicos que tienen lugar a nivel citoplasmático, a todos los movimientos de intercambio molecular y submolecular que se producen entre el núcleo, el citoplasma y los componentes del citoplasma.
- La **memoria externa de campos de fuerza**, por su parte, apela a los campos metabólicos biodinámicos que están en el exterior de la célula, en los líquidos

⁴⁵⁶ *Ibidem*. Págs. 61-90.

⁴⁵⁷ Si pensamos en la célula y también en los primeros momentos del desarrollo, siempre hay dos tejidos muy fácilmente diferenciables, el tejido limitante (epitelio) —límite que distingue entre el exterior y el interior— y el tejido interno (estroma).

intersticiales entre las células —que se encargan del intercambio entre el exterior y el interior—, y en los medios líquidos que acompañan el proceso de gestación y envuelven al embrión.

En ambos casos los campos metabólicos biodinámicos funcionan de igual manera, esto es, por movimientos de intercambio molecular que se realizan en forma de fuerzas cinéticas, ya que en un campo metabólico el movimiento es la principal característica del proceso de desarrollo.⁴⁵⁸

Estas fuerzas cinéticas siempre están sostenidas por un medio líquido: a nivel interno, por el citoplasma; a nivel externo, por los fluidos intersticiales entre las células y, más externamente, a un nivel más global, por los diferentes fluidos que se corresponden a las etapas de gestación, que también ejercerán sus fuerzas cinéticas en etapas más avanzadas del desarrollo.

Por consiguiente, “los movimientos en estos campos siempre ocurren contra la resistencia por parte de lo que hay alrededor de ellos y, por tanto, constituyen verdaderamente un trabajo biofísico. *Cuando este trabajo se dilata durante un particular período de tiempo adquiere un significado de poder (biofísico) que representa un logro o desempeño embriológico. Esto significa que el desarrollo del ser humano, desde sus primeros momentos en adelante, puede ser interpretado en sentido dinámico y biológico como un desempeño (acción) específico de un individuo**”.⁴⁵⁹

Tomando en cuenta el proceso de desarrollo, en el último sentido indicado por Blechschmidt, esto es, que el desarrollo puede ser interpretado en sentido dinámico y biológico como una acción específica de un individuo, podemos comprender que todos los mecanismos biodinámicos físicos y metabólicos pertenezcan a la historia concreta y propia de cada individuo, es decir, constituyan parte de su memoria (información), memoria esta no “racional” y, si se quiere, no cortical, sino física, biodinámica, neurovegetativa y biológica.

Esta memoria-información, desde nuestra perspectiva, será mantenida toda la vida tanto como recurso de acción implicado en los procesos de mantenimiento y reparación como en la forma de impronta que ha marcado el desarrollo de una estructura individual concreta. Una vez preservadas *estas memorias* a nivel metabólico y biodinámico (físico),

⁴⁵⁸ *Ibidem*. Págs. 61-90.

⁴⁵⁹ *Ibidem*. Pág. 62.

* La cursiva es nuestra.

estarán accesibles como medio para llegar a los recursos curativos propios del individuo de dos maneras diferentes:

- Por una parte, *como campos asequibles y penetrables desde los cuales acceder a información capaz de animar reacciones en cadena, como la reparación, restauración y mantenimiento de la forma* (por ejemplo, el nuevo crecimiento de partes u órganos, como sucede en los casos de algunos anfibios, los cuernos de los ciervos, los cangrejos, etc.).
- Y, por otra parte, a nivel biodinámico, físico —ya que la memoria que queda en los tejidos es una memoria dinámica de las tensiones que les han dado forma—, *como memoria que sigue conservando el adulto como propiedad fundamental de su salud* (por ejemplo, la motilidad de las vísceras, la circulación del líquido cefalorraquídeo, la movilidad de las fascias, etc.).⁴⁶⁰

Podemos concluir, por tanto, que la **memoria morfogenética** es una memoria que *nos permite entrar en los recursos dinámicos y biológicos particulares de cada individuo, que estuvieron implicados en el proceso de desarrollo y que formarán parte de las “herramientas” disponibles a dichos niveles (dinámico y biológico) para generar procesos de mantenimiento de la vida y de reparación de estructuras y funciones.*

En este aspecto es interesante la interpretación del biólogo Rupert Sheldrake sobre la memoria morfogenética o los campos morfogenéticos para el uso de esta teoría en la consulta.

Sheldrake va un poco más allá y apunta que estos campos morfogenéticos pueden ser interpretados y trabajados como “memoria colectiva de la especie”, como arquetipos colectivos de la especie que ejercen una impronta en el desarrollo individual, a los que denomina “campos mórficos” o “campos de resonancia mórfica”. Al igual que la memoria externa de campos de fuerza, los campos de resonancia mórfica también participarían en la modelización del desarrollo al imprimir esta memoria —si se quiere equiparable al inconsciente colectivo junguiano— específica y colectiva de la especie en las

⁴⁶⁰ Este es el corpus teórico desde el cual se trabaja en terapia craneosacral biodinámica, una terapia manual que proviene de un modelo metabólico en el sentido expuesto por Bleichschmidt y trabaja con los movimientos metabólicos encontrados en los fluidos, movimientos que son los responsables de los procesos de formación, los mismos que se encontraban en el citoplasma y en los fluidos externos durante el proceso de formación.

manifestaciones del individuo. En el trabajo de la consulta incluimos esta interpretación de Sheldrake como abordaje de algunas cuestiones, desde la óptica de los arquetipos del inconsciente colectivo, para trabajarlos como información que modula patrones concretos de comportamiento.⁴⁶¹

Como hemos visto, nuestra comprensión de la información como componente del cuerpo se basa principalmente en un entendimiento de la información como memoria y abordando tal información-memoria desde la noción de *campo*.

La propiedad por excelencia de la noción de campo —que denota tanto relaciones informacionales como regionales— es la **no localidad**. En un modelo de campo, las influencias que vienen a actuar (soportar) en cualquier punto del sistema no están exclusivamente localizadas en ese punto, sino que un entendimiento de dichas influencias o fuerzas requiere la inclusión de información concerniente a las restantes regiones del sistema, (en ocasiones) distantes del punto en cuestión.

Este es el modelo de funcionamiento que proponemos para el componente informacional del cuerpo como sistema complejo: **la información-memoria tiene características de campo y funciona como tal**.

Este acercamiento no es una novedad, pues desde el organicismo los campos de fuerzas han sido ya invocados de distintas maneras.⁴⁶² No obstante, nosotros abordamos el cuerpo desde una aproximación que enfatiza su naturaleza organizativa —en vez de la composición física propia de cualquier organismo vivo—, y lo hacemos así movidos por la consideración de que dicho enfoque brinda una comprensión más adecuada o completa del cuerpo. En lugar de emplear para su abordaje la mera disección mecánica de las reglas que gobiernan su comportamiento, recurrimos a una óptica que da relevancia a la organización global y a las múltiples interacciones circunscritas en tal organización.⁴⁶³

⁴⁶¹ SHELDRAKE, R:

Una Nueva Ciencia de la Vida. Editorial Kairós; 2011.

La presencia del pasado. Editorial Kairós; 2012.

⁴⁶² “Los datos sugieren la hipótesis de que muchos y diversos ejemplos de la formación de patrones son entendidos mejor no como un comportamiento a nivel de comportamiento celular en torno a la localidad, sino como niveles organizativos más altos.”

LEVIN, M. “Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: Non-local control of complex patterning”. *Biosystems* 2012 Sep; 109 (3): 243-261. Published online 2012 Apr 20. doi: 10.1016/j.biosystems.2012.04.005. PMC3413735. NIHMSID: NIHMS371795. Pág. 2.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3413735/>. Accedido 16/10/2016.

⁴⁶³ Si bien la perspectiva organicista no es una de las corrientes principales, hemos de subrayar que, en gran cantidad de artículos referidos a la morfogénesis y a los patrones morfogenéticos, abordados desde otras perspectivas, siempre se hace mención de manera inevitable a postulados organicistas aunque se señale que no conforman la corriente de investigación principal. Véanse:

BESSONOV, N.; LEVIN, M.; MOROZOVA, N.; REINBERG, N.; TOSENBERGER, A. y VOLPERT, V. “Target morphology and cell memory: a model of regenerative pattern formation”. *Neural Regen Res* 2015; 10: 1901-1905.

Desde nuestra práctica terapéutica, recurrimos a dos terapias principalmente para acceder a este componente informacional del cuerpo en tanto que sistema complejo: la etioterapia, para acceder a los tres tipos de memoria-información, y la terapia craneosacral biodinámica para acceder a la memoria morfogénica.⁴⁶⁴

2.2. El cuerpo: energía

Hace mucho tiempo que la energía ha sido tomada en cuenta y descrita como un componente del cuerpo o que el cuerpo ha sido definido como “un cuerpo energético”. Desde tradiciones espirituales como el taoísmo, el budismo y el hinduismo a medicinas tradicionales, como la medicina china o el ayurveda, o líneas de pensamiento occidental como el vitalismo (que surge una y otra vez convocado de distintas maneras) y, actualmente, las medicinas alternativas, todas, a su manera, han apelado a la energía como *algo* que existe en el cuerpo.⁴⁶⁵ La medicina estándar occidental también ha tenido en cuenta la energía. Su visión de la energía tuvo unos orígenes vitalistas que apelaban a una fuerza vital pero que quedaron desterrados con la aparición de la electrofisiología a mediados del siglo XIX.

Algunos de los logros que debemos al desarrollo de esta disciplina son prácticas diagnósticas empleadas de forma habitual en la actualidad para examinar los campos eléctricos: el del corazón mediante el electrocardiograma, el del cerebro mediante el electroencefalograma, los musculares mediante el electromiograma (EMG) y los oculares

<http://www.nrronline.org/text.asp?2015/10/12/1901/165216>. Accedido 16/10/2016.

LEVIN, M. “Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: Non-local control of complex patterning”. *Biosystems* 2012 Sep; 109 (3): 243-261. Published online 2012 Apr 20. doi: 10.1016/j.biosystems.2012.04.005. PMC3413735. NIHMSID: NIHMS371795. Pág. 2.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3413735/>. Accedido 16/10/2016.

LOBO, D.; SOLANO, M.; BUBENIK, G. A. y LEVIN, M. “A linear-encoding model explains the variability of the target morphology in regeneration”. *J. R. Soc. Interface* 11: 20130918. 2014. <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2013.0918>. Accedido 16/10/2016.

Con respecto a las posiciones organicistas véanse:

GURWITSCH, A.

A Biological Field Theory. Moscow: Nauka; 1944.

Principles of Analytical Biology and the Theory of Cellular Fields. Moscow: Nauka; 1991.

GILBERT, S. F. y SARKAR, S. “Embracing complexity: organicism for the 21st century”. *Developmental Dynamics* 2000; 219: 1-9.

NOBLE D. *Biophysics and systems biology*. *Philosophical transactions. Series A. Mathematical, physical, and engineering sciences*; 2010.

⁴⁶⁴ Una breve descripción de estas terapias puede verse en el ANEXO A.

En el Capítulo III, “Acceso al cuerpo como sistema complejo”, se verá su implementación.

⁴⁶⁵ JAIN, S.; RAPGAY, L.; DAUBENMIER, J.; MUEHSAM, D.; RAPGAY, L. y CHOPRA, D. “IndoTibetan philosophical and medical systems: perspectives on the biofield”. *Global Adv. Health Med.* 2015; 4 (suppl): 16-24. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 17/10/2016.

con electrooculograma. Además de dichos avances diagnósticos, la electrofisiología ha sido imprescindible para la medicina y la biología celular y molecular en todo lo relativo a la comprensión de los mecanismos celulares del funcionamiento de la membrana y de los mecanismos subyacentes a la generación de potenciales de acción en las neuronas.

La perspectiva médica estándar occidental (no así la biológica, como veremos) sigue muy reducida a protocolos diagnósticos sin plantearse incluir esta energía medible sin plantearse extrapolar el empleo de esta energía medible a otros fines, principalmente, porque el paradigma en que se fundamenta es en su mayor parte químico. Por ello, todas estas alusiones y planteamientos de la energía —muchos de ellos incluso propuestos desde el método científico— son incomprensibles desde el paradigma médico estándar occidental, cuyo enfoque de base es la comprensión de la vida como fenómeno químico o bioquímico.⁴⁶⁶ Sin embargo, la comprensión de la energía requiere una perspectiva física, que precede siempre a la química.⁴⁶⁷

Introducir esta energía que se invoca desde las medicinas complementarias y alternativas dentro de unos parámetros de perspectiva científica física fue lo que hicieron los Institutos Nacionales de la Salud de los EE. UU. (US National Institutes of Health [NIH]) por medio de su Departamento de Medicina Alternativa (Office of Alternative Medicine [OAM]) en 1992, al acuñar el término de **biocampo o campo biológico**.⁴⁶⁸ El comité asesor propuso la definición de biocampo, que fue aprobada y quedó recogida como entrada (MeSH [encabezados de temas médicos —en inglés, *medical subject headings*— *term*) en la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (National Library of Medicine [NLM]) tal y como sigue: “Un campo sin masa, no necesariamente electromagnético, que envuelve y penetra los cuerpos vivos y afecta al cuerpo. [...] En este momento, el biocampo debe ser considerado como un principio organizativo, sin masa o basado en la información”.⁴⁶⁹

⁴⁶⁶ RUBIK, B.; MUEHSAM, D.; HAMMERSCHLAG, R. y JAIN, S. “Biofield Science and Healing: History Terminology and Concepts”. *Glob. Adv. Health Med.* 2015; 4 (Suppl): 8-14. Published online Nov. 2015. doi: 10.7453/gahmj.2015.038.suppl PMID: PMC4654789. Accedido 17/10/2016.

⁴⁶⁷ Ya vimos en la primera parte de la presente tesis que la química, desde los descubrimientos atómicos, perdió su estatus de ciencia fundamental en tanto que sus postulados y leyes podían reducirse a los de la física.

⁴⁶⁸ RUBIK, B.; PAVEK, R.; GREENE, E.; LAURENCE, D.; WARD, R. y AL, E. “Manual healing methods”. En: RUBIK, B., et al. (eds.). *Alternative Medicine: Expanding Medical Horizons: A Report to the National Institutes of Health on Alternative Medical Systems and Practices in the United States*. NIH Publication. Washington, DC: US Government Printing Office; 1995: 113-57.

⁴⁶⁹ RUBIK, B.; MUEHSAM, D.; HAMMERSCHLAG, R. y JAIN, S. “Biofield Science and Healing: History Terminology and Concepts”. *Glob. Adv. Health Med.* 2015; 4 (Suppl): 8-14. Published online Nov. 2015. doi: 10.7453/gahmj.2015.038.suppl PMID: PMC4654789. Págs. 2 y 6. Accedido 23/10/2016.

Según la doctora Beverly Rubik, miembro del Comité del Instituto para las Ciencias de Vanguardia: “El biocampo o campo biológico, un campo de energía organizativo y complejo, involucrado en la generación, mantenimiento y regulación de la homeodinámica biológica, es un concepto útil que aporta los rudimentos para una fundamentación científica de la medicina energética, de manera que fomenta la investigación y la práctica de esta”.^{470,471}

Como ella explica en el mismo artículo citado, esta unidad conceptual aporta un lenguaje común para la práctica clínica y para la investigación científica que se centra en los campos energéticos del cuerpo. Ofrece una unificación conceptual de los modelos explicativos, tradicionales y contemporáneos, de la energía como parte constitutiva del cuerpo y de las aproximaciones terapéuticas basadas en la energía.

Otras definiciones de biocampo inciden en los mismos presupuestos y señalan los niveles a los que este puede actuar:

- “El término de biocampo describe un campo de energía e información, ambos sutiles y supuestos, que regula la función homeodinámica de los organismos vivos y que puede jugar un papel sustancial en la comprensión y en la influencia de los procesos de salud.”⁴⁷²
- “Es un principio organizativo para el flujo dinámico de información que regula la función biológica y la homeostasis. Las interacciones del biocampo pueden organizar procesos biológicos espacio-temporales a través de niveles jerárquicos: desde la escala subatómica, atómica, molecular, celular del organismo [...]. Como tales, las interacciones del biocampo pueden influenciar una variedad de vías o secuencias biológicas, incluidos procesos bioquímicos, neurológicos y celulares relacionados con el electromagnetismo, correlacionados con el flujo de información cuántica y, quizás, a

⁴⁷⁰ Interrelación en cambio constante de los componentes del cuerpo mientras se mantiene un equilibrio global.

⁴⁷¹ RUBIK, B.; MUEHSAM, D.; HAMMERSCHLAG, R. y JAIN, S. “Biofield Science and Healing: History Terminology and Concepts”. *Glob. Adv. Health Med.* 2015; 4 (Suppl): 8-14. Published online Nov. 2015. doi: 10.7453/gahmj.2015.038.suppl PMID: PMC4654789. Pág. 1. Accedido 23/10/2016.

⁴⁷² JAIN, S.; RAPGAY, L.; DAUBENMIER, J.; MUEHSAM, D.; RAPGAY, L. y CHOPRA, D. “IndoTibetan philosophical and medical systems: perspectives on the biofield”. *Global Adv. Health Med.* 2015; 4 (suppl): 16-24. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

través de otros medios, modular actividades y flujos informacionales a todos los niveles jerárquicos de la biología.”⁴⁷³

Utilizaremos, en adelante, la noción de biocampo como concepto general para referirnos a la parte energética del cuerpo en los sentidos expuestos por las anteriores definiciones, es decir, como campo de energía organizativo y complejo que participa en la generación, mantenimiento y regulación de la homeodinámica biológica y que actúa a diferentes niveles energéticos, subatómicos, atómicos, celulares y del organismo.⁴⁷⁴

Las principales hipótesis y evidencias científicas que apoyan la existencia de esta parte energética del cuerpo como sistema complejo, del biocampo, derivan de tres corrientes principales de investigación: de los campos electromagnéticos, de la biofotónica y de las propiedades de tipo cuántico.

- **Investigación de los campos electromagnéticos.** Quizá este modelo de campos electromagnéticos sea el más fácil de intuir desde los conocimientos físicos y médicos actuales, ya que es el más antiguo y se ha desarrollado ampliamente. Como señalamos antes, ya se utiliza como herramienta diagnóstica en medicina. Un campo electromagnético es un campo físico producido por partículas cargadas eléctricamente que están en movimiento.⁴⁷⁵ Tal definición ya ha sido ampliamente aplicada a la esfera biológica y extrapolada al interior del organismo (campos electromagnéticos endógenos). Un ejemplo de su evidencia y uso son las mediciones, mediante la superficie de la piel, de electrocardiogramas, electroencefalogramas, EMG y electrooculogramas.⁴⁷⁶ Otro ejemplo sería el reflejo acústico, que responde a campos vibracionales que han de ser posteriormente interpretados por el cerebro como impulsos eléctricos, o las contracciones musculares.⁴⁷⁷ Además, la constatación biológica del potencial de la membrana celular —es decir, el hecho de que la membrana

⁴⁷³ MUEHSAM, D.; CHEVALIER, G.; BARSOTTI, T. y GURFEIN, B. T. “An overview of biofield devices”. *Global Adv. Health Med.* 2015; 4 (suppl): 42-51. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

⁴⁷⁴ JERMAN, I.; LESKOVAR, R. T. y KRAŠOVEC, R. “Evidence for biofield”. En: ZEROVNIK, E.; MARKIC, O. y ULE, A. (eds.). *Philosophical insights about modern science*. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers; 2009. Págs. 199-216.

⁴⁷⁵ *Ibidem*.

⁴⁷⁶ REIN, G. “Bioinformation within the biofield: beyond bioelectromagnetics”. *Journal Altern Complement Med* 2004; 10 (1): 59-68. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

⁴⁷⁷ BARRY, D. T. “Muscle sounds from evoked twitches in the hand”. *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72 (8): 573-81. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

celular tenga un campo eléctrico de alta intensidad (aproximadamente de 10^{-7} V/m) a pesar de su bajo voltaje— también avala la existencia de campos eléctricos endógenos. Por último, el descubrimiento de campos electromagnéticos endógenos a frecuencias muy bajas (de muy pocos MHz) en los microtúbulos celulares sugiere una forma de actividad electromagnética coherente que puede jugar un papel importante en la señalización del biocampo.⁴⁷⁸

Por otra parte, se han identificado otra gran variedad de actividades bioelectromagnéticas que tienen interacciones bastante por debajo del ruido térmico,⁴⁷⁹ que producen efectos clínicos como el aumento o mejora del crecimiento, la cicatrización, la regeneración, y la reducción del dolor y de la inflamación.

También se han sugerido modelos de campos electromagnéticos con relación a, y como fundamento, de los principios de organización biológica en los ámbitos del desarrollo embrionario, así como del mantenimiento de estructura y función en estadios posteriores. Dos de los ejemplos más conocidos son los trabajos de alteración embriológica (vía sección de tejidos) que dan como resultado un desarrollo final normal, y los trabajos del doctor Becker sobre la regeneración completa de extremidades en animales como las salamandras, cuya regeneración ha sido estimulada mediante campos electromagnéticos externos con éxito. A partir de este tipo de investigaciones se ha propuesto la existencia de un campo electromagnético, factor no genético implicado en estos procesos de desarrollo, que funcionaría como una “plantilla” o prepatrón subyacente tanto en el desarrollo como en el mantenimiento de las estructuras y las funciones durante la vida. También se apunta a este campo electromagnético como una herramienta terapéutica que potencia dichos aspectos de desarrollo y regeneración.⁴⁸⁰

⁴⁷⁸ POKORNY, J. “Excitations of vibrations in microtubules in living cells”. *Bioelectrochemistry* 2004; 63 (12): 321-6. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

⁴⁷⁹ El ruido de Johnson-Nyquist, también conocido como ruido térmico, ruido de Johnson, o ruido de Nyquist, se genera por la agitación térmica de los portadores de carga (generalmente electrones dentro de un conductor) en equilibrio, lo que sucede con independencia del voltaje aplicado.
https://es.wikipedia.org/wiki/Ruido_de_Johnson-Nyquist. Accedido 29/11/2016.

⁴⁸⁰ Sobre la regeneración véanse:

BECKER, R. O. “The bioelectric factors in amphibian limb regeneration”. *Journal Bone Joint Surg Am* 1961; 43A: 643-56. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

“Stimulation of partial limb regeneration in rats”. *Nature* Jan 1972; 235 (5333): 109-11. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.
LEVIN, M. “Endogenous bioelectrical networks store nongenetic patterning information during development and regeneration”. *Journal Physiol* 2014; 592 (Pt 11): 2295-305. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

Sobre alteraciones del tejido embrionario véase:

JERMAN, I.; KRASOVEC, R. y LESKOVAR, R. T. “Deep significance of the field concept in contemporary biomedical sciences”. *Electromagn Biol Med* 2009; 28 (1): 61-70. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

- **Modelo biofotónico.** El modelo biofotónico tiene sus orígenes en el descubrimiento del histólogo Alexander Gurwitsch sobre radiación mitogénica; en concreto sobre la emisión de luz ultravioleta (UV) durante la división celular en las raíces de las cebollas. A partir de dicho hallazgo se ha desarrollado toda una línea de investigación.⁴⁸¹ Los trabajos pioneros de Popp y sus colaboradores sobre las emisiones de luz ultradébil coherente de las células consolidaron la investigación.⁴⁸² “Todos los seres vivos, incluyendo los humanos, emiten un resplandor de baja intensidad que no puede ser visto a simple vista, pero que puede ser medido por fotomultiplicadores que amplifican las señales varios millones de veces y permiten a los investigadores registrarlo en forma de diagrama. Mientras vivan, las células y los organismos enteros emiten un resplandor pulsante con una intensidad media de hasta diez mil fotones por segundo y centímetro cuadrado. [...] Se conoce como resplandor celular o bioluminiscencia ultradébil”.⁴⁸³

Unas de las primeras propiedades sistémicas en evaluarse de forma pormenorizada fueron las longitudes de onda de estas emisiones. El consenso generalizado entre los investigadores fue que las emisiones UV del espectro estaban relacionadas con funciones metabólicas en vez de con la porción infrarroja del espectro (NIR, del inglés *near infrared*, el infrarrojo cercano). En las plantas y animales, la emisión del azul oscuro y los UV ha sido asociada con el ADN.⁴⁸⁴ Rattemeyer y Popp han demostrado que el ADN produce más emisión fotónica (ultradébil) al desenrollarse. Se ha comprobado que cuando el ADN se desenrolla emite luz UV, y que la emisión ultradébil

⁴⁸¹ BELOUSSOV, L.; OPITZ, J. M. y GILBERT, S. F. “Life of Alexander G. Gurwitsch and his relevant contribution to the theory of morphogenetic fields”. *Int Journal Dev Biol* 1997; 41 (6): 7717; comment 778-9. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

⁴⁸² Véanse:

POPP, F. A. y BELOUSSOV, L. (eds.). *Integrative biophysics: biophotonics*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic; 2003.

POPP, F. A.; NAGL, W.; LI, K. H.; SCHOLZ, W.; WEINGÄRTNER, O. y WOLF, R. “Biophoton emission. New evidence for coherence and DNA as a source”. *Cell Biophys* 1984; 6 (1): 33-52. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

POPP, F. A. y NAGL, W. “Concerning the question of coherence in biological systems”. *Cell Biophys* 1988; 13 (3): 218-20. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

POPP, F. A. y LI, K. H. “Hyperbolic relaxation as a sufficient condition of a fully coherent ergodic field”. *Int Journal Theoret Phys* 1993; 32 (9): 1573-83.

⁴⁸³ BISCHOF, M. “Biophotons: The lights in our cells.” <http://www.internationallightassociation.eu/PDF/Biophotons.pdf>. Accedido 8/9/2015.

⁴⁸⁴ Véanse:

RATTEMEYER, M. y POPP, F. A. “Evidence of photon emission from DNA in living systems”. *Naturwissenschaften* 1981; 68, 572-573.

NIGGLI, H. J.; SCALETTA, C.; MOEHLENBRUCK, J.; POPP, F. A.; YU, Y.; PANIZZON, R. y APPELEGATE, L. A. “Ultraweak photon emission in assessing bone growth factor efficiency using fibroblastic differentiation”. *J Photochem Photobiol B-Biol* 2001; 64 (1): 62-68.

del ADN puede ser aumentada utilizando luz UV de frecuencia más alta. Cuando el ADN se enrolla emite menos luz. Partiendo de la hipótesis de que el tejido no sano o dañado emite más radiación, habría sido de esperar que el ADN emitiera más fotones al desenrollarse puesto que el proceso de desenrollamiento estresa el ADN.^{485,486}

La banda contraria del espectro es la cercana a la infrarroja, con un pico de 700 nm aproximadamente, que se encuentra en el límite de la visión humana infrarroja y más allá de la misma. En las plantas este tipo de emisión está relacionada con la producción de clorofila. La evidencia experimental apunta al oxígeno (radicales libres) como la fuente de emisión. Sin embargo, hay otros procesos envueltos en la producción de clorofila que pueden producir emisión infrarroja. La clave reside en averiguar qué procesos pueden producir emisiones después de permanecer horas en ausencia total de luz, una vez que la elaboración de clorofila ha cesado. Puesto que la fluorescencia de la fotosíntesis solo dura unos minutos en total oscuridad, infiere que hay algo más involucrado en dichas emisiones. Éva Hideg apunta a la mitocondria como posible explicación de tales emisiones.⁴⁸⁷

Las funciones de la mitocondria emiten en rojo y cerca del infrarrojo y por tanto pueden ser monitorizadas con detectores fotomultiplicadores o con sensores de imagen de alta sensibilidad.⁴⁸⁸ La mitocondria tiene un papel vital para el funcionamiento sano de las células y del metabolismo celular. Las mitocondrias son los centros respiratorios de las células y convierten la “comida” (glucosa) en ATP (trifosfato de adenosina

⁴⁸⁵ Véanse:

POPP, F. A.; NAGL, W.; LI, K. H.; SCHOLZ, W.; WEINGARTNER, O. y WOLF, R. “Biophoton Emission - New Evidence for Coherence and DNA as Source”. *Cell Biophys* 1984; 6 (1): 33-52.

SUBRIANA, J. A. y DOTY, P. “Kinetics of renaturation of denatured DNA. I. Spectrophotometric results”. *Biopolymers* 1966; 4: 171-187.

⁴⁸⁶ “Las investigaciones de las propiedades funcionales del ADN se han centrado en medidas de UV. Estas mediciones requieren poco ruido, los detectores de ganancia alta que son sensibles hasta 200 nm. Los fotomultiplicadores de detectores de ánodos, especialmente diseñados, que alcanzan hasta 200 nm, se utilizan para estas mediciones y son más sensibles que los sensores de imagen. Los tipos más sensibles de cámaras de imágenes utilizadas para fines astronómicos constan de silicona de iluminación posterior como medio sensible y tienen un alcance de 200 a 100 nm. Es posible conseguir sensores con revestimiento aumentado que incrementan la respuesta del azul oscuro y de los UV entre un 10 y un 20 por ciento. El gran problema del escaneo de imágenes es encontrar una lente de cuarzo bien calibrada, para la región de interés. La gran mayoría de los sistemas están limitados por las lentes.”

CREATH, K. “A look at some systemic properties of self-bioluminescent emission. The Nature of Light: Light in Nature II”. *Proc. of SPIE* 2008; Vol. 7057, 705708. 0277-786X/08/\$18 · doi: 10.1117/12.800667. 2008. Págs. 3-4. Accedido 2/11/2016.

⁴⁸⁷ HIDEG, É.; SCOTT, R. Q. e INABA, H. “High resolution emission spectra of one second delayed fluorescence from chloroplasts”. *FEBS Letters* 1989; 250 (2): 275-279.

HIDEG, E.; KOBAYASHI, M. e INABA, H. “Spontaneous ultraweak light emission from respiring spinach leaf mitochondria”. *Biochimica et Biophysica Acta* 1991; 1089: 27-31.

HIDEG, E. “On the spontaneous ultraweak light emission of plants”. *J Photochem Photobiol B-Biol* 1993; 18: 239-244.

⁴⁸⁸ CHINNERY, P. F., y SCHON, E. A. “Mitochondria”. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2003; 74: 1188-1199.

[adenosín trifosfato, del inglés *adenosine triphosphate*]) y energía.

Un vínculo entre los mecanismos biológicos de las plantas y los mamíferos son las mitocondrias, fundamentales para el metabolismo de la energía celular. Tanto en los animales como en las plantas dichas células han mostrado bioluminiscencias propias ultra débiles. Muchos productos asociados a los mecanismos mitocondriales —como los radicales libres, y variedades reactivas del oxígeno: oxígeno triplete y oxígeno singlete— se han asociado con una función pobre del sistema inmunitario y ciertas enfermedades. Ha sido documentado que las células bajo estrés o aquellas que han sido dañadas emiten más fotones que las células sanas.⁴⁸⁹ En general un sistema sano emite menos fotones que un sistema enfermo o dañado, y está en un estado de más equilibrio. Además, las características del espectro y la caída de la emisión dependen del estado de salud del tejido. Se han estudiado diferentes clases de estresores como enfermedades y sustancias tóxicas. Las células cancerígenas también emiten más luz que las células sanas y la caída de la emisión es diferente.⁴⁹⁰

En definitiva, hoy en día existen evidencias sobre una extensa variedad de procesos de regulación en los que interviene la biofotónica; por ejemplo: la comunicación de célula a célula, la detección de la orientación entre células, la secreción de transmisores de regulación bioquímica, la modulación de la actividad respiratoria en los glóbulos blancos, la aceleración de la germinación de semillas, etc.⁴⁹¹ “Estos descubrimientos así como los resultados que correlacionan la emisión de biofotones y la fisiología humana sugieren la existencia de campos coherentes de fotones que tienen un papel fundamental en la señalización intercelular y la salud humana”.⁴⁹²

⁴⁸⁹ Véanse:

VAN WIJK, R.; TILBURY, R. N.; SLAWINSKI, J.; KOCHER, B.; GU, Q.; POPP, F. A.; LILIUS, E.-M.; MARNILA, P. y VAN AKEN, J. M. “Biophoton emission, stress and disease: A multi-author review”. *Experientia* 1992; 48, 1029-1102.
SLAWINSKI, J.; EZZAHIR, M.; GODLEWSKI, M.; KWIECINSKA, T.; RAJFUR, Z.; SITKO, D. y WIERZUCHOWSKA, D. “Stress-induced photon emission from perturbed organisms”. *Experientia* 1992; 48, 1041-1058.

⁴⁹⁰ Véanse:

GU, Q. y POPP, F. A. “Nonlinear Response of Biophoton Emission to External Perturbations”. *Experientia* 1992; 48 (11-12): 1069-1082.
NAGL, W., y POPP, F. A. “Opposite long-range interactions between normal and malignant cells”. En: POHL, H. A. (ed.). *Energy Transfer Dynamics*. Berlin: Springer-Verlag; 1987. Págs. 248-256.

⁴⁹¹ VAN WIJK, R. “Biophotons and biocommunication”. *J Sci Explor* 2001; 15 (2): 183-97.

VOEIKOV, V. L.; NOVIKOV, C. N. y VILENSKAYA, N. D. “Low-level chemiluminescent analysis of nondiluted human blood reveals its dynamic system properties”. *Journal of Biomedical Optics* 1999; 4 (1): 54-60.

⁴⁹² RUBIK, B.; MUEHSAM, D.; HAMMERSCHLAG, R. y JAIN, S. “Biofield Science and Healing: History Terminology and Concepts”. *Glob Adv Health Med* 2015; 4 (Suppl): 8-14. Published online Nov. 2015. doi: 10.7453/gahmj.2015.038. suppl Pág. 3. Accedido 23/10/2016.

Véanse también:

POPP, F. A. y CHANG, J. J. “The physical background and the informational character of biophoton emission”. En: POPP, F. A. y CHANG, J. J. (eds.). *Biophotons*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer; 1998. Págs. 238-50.

- **Modelo de tipo cuántico.** Este último modelo propone que a niveles macroscópicos y mesoscópicos se dan procesos que son de tipo cuántico y que involucran propiedades cuánticas como son la no localidad, la superposición, o la complementariedad.⁴⁹³ Si se constituyera un marco más general de trabajo e investigación a partir de este modelo de tipo cuántico que englobase a la física y a la biología, se podrían investigar los procesos macroscópicos en términos de propiedades cuánticas como la coherencia y el entrelazamiento.

Esta es la visión de la biología cuántica, de la que hablamos en la primera sección de este capítulo, o de la biofísica integrativa propuesta por Popp y Belousov. Estos últimos declaran: “La mecánica cuántica ha establecido la primacía de un todo inseparable. Por esta razón, las bases de la nueva biofísica deben ser el entendimiento de la interconexión del organismo, así como entre organismos, y de estos con el ambiente. Esto será una biofísica integral... La existencia de un dominio de potencialidad, prefísico e inobservable, en la teoría cuántica, que forma la base de la interconexión y la totalidad fundamentales de la realidad y del cual salen los patrones del mundo material, podrá darnos un nuevo modelo de entendimiento de los aspectos holísticos de los organismos, como la morfogénesis y la regeneración, y, por tanto, ofrecernos una fundamentación para una biofísica integral”.⁴⁹⁴

Lo cierto es que este modelo “de tipo cuántico” impregna los modelos antes mencionados, ya que tanto los campos electromagnéticos como la biofotónica o la biología cuántica se apoyan en la física cuántica, tanto desde un punto de vista teórico como experimental.

POPP, F. A, CHANG, J. J, HERZOG, A., et al. “Evidence of nonclassical (squeezed) light in biological systems.” *Phys Lett A*. 293(12) 98-102. 2002.

IVES, J.; VAN WIJK, E.; BAT, N.; et al. “Ultraweak photon emission as a noninvasive health assessment: a systematic review”. *PLoS One* 2014; 9 (2): e87401. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

FELS, D.

“Cellular communication through light”. *PLoS One* 2009; 4 (4): e5086. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

“Analogy between quantum and cell relations”. *Axiomathes* 2012; 22 (4): 509-20.

SCHOLKMANN, F.; FELS, D. y CIFRA, M. “Nonchemical and noncontact cell to cell communication: a short review”. *Am J Transl Res* 2013; 5 (6): 586-93. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

⁴⁹³ Véanse:

LI, H. K. “Coherence—A bridge between micro and macrosystems”. En: BELUSOV, L. V. y POPP, F. A. (eds.). *Biophotonics—nonequilibrium and coherent systems in biology, biophysics and biotechnology*. Moscow: Bioinform Services; 1995. Págs. 99-114.

LEE, K. C.; SPRAGUE, M. R.; SUSSMAN, B. J., et al. “Entangling macroscopic diamonds at room temperature”. *Science* 2011; 334 (6060): 1253-6. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

⁴⁹⁴ POPP, F. A. y BELOUSSOV. L. (eds.). *Integrative biophysics: biophotonics*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic; 2003.

Las evidencias de estos campos de investigación y el reconocimiento de campos de energía endógenos, dentro y alrededor del cuerpo, pueden apoyar y ayudar a reformular las teorías, más allá de las evidencias solo empíricas, de terapias como la medicina china — que propone una clasificación de las distintas energías que componen el cuerpo y la existencia de meridianos por los que fluye una energía que irriga el cuerpo físico y sus órganos—. ⁴⁹⁵ También se puede entender, desde la realidad de la bioluminiscencia ultradébil, la existencia, fuera de parámetros esotéricos, de “cuerpos sutiles” o “aura”, muchas veces mencionados por medicinas tradicionales y terapias alternativas más modernas.

Algunos experimentos, como el llamado “efecto de la hoja fantasma”, que ha sido ampliamente verificado, pueden ser ejemplos de estos procesos del biocampo. Estos experimentos revelan un efecto de campo en la forma morfológica de la hoja viva incluso después de ser seccionada, a través de la emisión coronaria o el efecto fotográfico de la cámara Kirlian. En dichos experimentos la “estructura fantasma” aparece como un todo coherente, que es espacialmente independiente del organismo, interacciona con campos electromagnéticos y conductores de corriente y representa la anatomía precisa de la hoja, incluso aunque la hoja física esté seccionada.

Así, la “hoja fantasma” se presenta como una manifestación del biocampo, electroconductora, y lleva información y energía. El biocampo, con su energía e información, regula procesos fisiológicos. ⁴⁹⁶

Desde nuestra práctica empírica en la consulta, concebimos este biocampo o parte energética del cuerpo como el **interfaz**. En tanto que interfaz, por un lado, media e intercomunica la parte informacional del cuerpo con la material y, por otro, actúa como gestor, traductor, o *metabolizador* (energético) de la información, generando, a su vez, cambios en la organización de la materia física.

Como interfaz debe poseer todas las herramientas que permiten acceder a y hacer operativa una información que lleve a cabo acciones con un resultado concreto y físico.

⁴⁹⁵ Véanse:

ZHANG, C. L. “Standing wave, meridians and collaterals, coherent electromagnetic field and-holistic thinking in Chinese traditional medicine”. *J Yunnan Coll Trad Chinese Med* 1996; 19: 27-30.

LIBOFF, A. R. “Toward an electromagnetic paradigm for biology and medicine”. *J Altern Complement Med* 2004; 10 (1): 41-7. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

SAVVA, S. “Toward a cybernetic model of the organism”. *Adv Mindbody Med* 1998; 14: 292-301.

⁴⁹⁶ Véanse:

HUBACHER, J. “The phantom leaf effect: a replication, part 1”. *J Altern Complement Med* 2015; 21 (2): 83-90. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

LOEB, L. B. “Electrical coronas, their basic physical mechanisms”. Berkeley, CA: California Press; 1965.

TILLER, W. A. “Some energy field observations of man and nature”. En: KRIPPNER, S. y RUBIN, D (eds.). *Galaxies of life: The human aura in acupuncture and Kirlian photography*. New York: Gordon and Breach; 1973. Págs. 71-112.

Utilizando una metáfora del lenguaje informático, debe tener diseño, botones, opciones, distribución de elementos, *learning curve* (herramientas de acceso y operatividad); en fin, todo aquello disponible en el *front-end* de la interfaz de un programa que permite acceder a la información de base a través del *back-end* de la interfaz, para obtener el resultado concreto como, por ejemplo, una compra en internet.

Esta interfaz o campo regulador energético —entre el flujo de información que recibe y emite el organismo y la materia física en todas sus facetas, desde la bioquímica hasta la expresión completa del sistema— desempeña un papel esencial. De la misma depende la coordinación efectiva entre la información que se recibe y la “química” que se organiza a nivel corporal. Si la interfaz energética no funciona correctamente, podría no interpretar bien la información del exterior, o no coordinar de forma adecuada las acciones internas relacionadas con una lectura apropiada de la información externa o interna, o realizar las dos funciones de forma errónea, lo que generaría a su vez procesos desacertados de *feedback* y conllevaría finalmente un desequilibrio total del sistema que afectaría a su *operatividad*. Un ejemplo de lo anterior sería la relación directa entre el tiempo atmosférico y el hipotálamo, que es el principal regulador de la temperatura corporal. Si la interfaz energética no es capaz de gestionar la información de frío, por ejemplo, y en su labor de traducción interpreta erróneamente calor, la metabolización de esta información errónea a nivel físico hará que el hipotálamo a nivel bioquímico “prepare” toda una química de calor, justamente la contraria a la que era necesaria en el contexto del tiempo frío real. Esto implicará que el cuerpo físico, lejos de estar preparado para el frío, se encuentre en un estado más vulnerable ante los efectos térmicos reales, lo que afectará a su operatividad y a las posibilidades de “supervivencia”.

En nuestra práctica utilizamos varios sistemas integrales (corpus completos de terapias como la osteopatía, la kinesiología, la acupuntura, etioterapia, etc.) y otras herramientas para trabajar la parte energética dentro el cuerpo como sistema complejo. Utilizamos el sistema de acupuntura de la medicina china y de la medicina tibetana, como principal interfaz implicada en la gestión energética de la información por parte del SNC, así como de interfaz con los órganos.⁴⁹⁷ Recurrimos al sistema de vórtices energéticos, situados a 5 mm del canal raquídeo, como principal interfaz en la gestión de la información por parte

⁴⁹⁷ Véanse:

PADILLA CORRAL, J.L. *Curso de acupuntura*. Miraguano; 2008.

YU-LIN LIAN; CHUNG-YAN CHEN. *Atlas gráfico de acupuntura*. H.F. Ullmann; 2013.

NGUYEN VAN NIGHI. *Curso superior de acupuntura*. Mandala Ediciones; 2008.

de las glándulas endocrinas, del que son su correlato directo y material.⁴⁹⁸ También utilizamos la terapia de polaridad desarrollada por el Dr. Stone como método general para equilibrar el sistema de forma global.⁴⁹⁹ Y, por último, empleamos la terapia de pares magnéticos del Dr. Goiz para incidir en el tratamiento específico de virus, bacterias, hongos y parásitos, a través de la modificación del pH, de la excesiva acidez o alcalinidad de tejidos u órganos, mediante la aplicación de imanes.⁵⁰⁰ Muchos profesionales del ámbito de las medicinas complementarias, aunque no nosotros, trabajan principalmente con este campo mediante los denominados equipos de biorresonancia, que miden las funciones corporales y el estado del organismo mediante las propias ondas electromagnéticas del cuerpo.⁵⁰¹

2.3. El cuerpo: materia

El cuerpo como materia es el cuerpo conocido por todos, el que aparece cierto ante la mirada del lego y la mirada del profesional. El modelo de medicina occidental estándar ha dominado con increíble éxito esta parte físico-química del cuerpo, y sus paradigmas bioquímico y quirúrgico dominantes han alcanzado progresos y hechos increíbles. Sin embargo, esta comprensión del cuerpo como exclusivamente material se revela insuficiente ante los avances de la física, la biofísica, la biofotónica, la biología y la biología cuántica, así como ante las perspectivas y consecuencias del desarrollo epigenético y la cibernética, y las nuevas vertientes de psiconeurobiología y psiconeuroinmunología. Cuando decimos insuficiente queremos decir insuficiente desde el punto de vista del acercamiento sistémico, emergentista u organicista al que han llevado el estudio de los sistemas como sistemas complejos y el reconocimiento de la multifactorialidad de la vida, la salud y la enfermedad —como procesos que son— también como fenómenos complejos y emergentes.

⁴⁹⁸ Véanse:

RICH, M. *Energetic anatomy*. Texas: Life Aling; 2004.

DALE, C. *The subtle body: An encyclopedia of your energetic anatomy*. Boulder, CO: Sounds True; 2013.

⁴⁹⁹ STONE, R. *Polarity Therapy. The complete collected works*. Vol. I y II. USA and Canada: CRCS Publications; 1999

⁵⁰⁰ BAILEY, J. *Bioenergetic Basis. The art of dynamic wellness with Dr. Goiz magnetic pair*. Bioenergetics; 2010.

⁵⁰¹ Los equipos de biorresonancia captan las oscilaciones de dichas ondas mediante un barrido de frecuencias que serán leídas por los electrodos que se colocan en distintas partes del cuerpo, de manera que se establezca un circuito cerrado. Algunos de los apoyos científicos de dichas máquinas y su uso se encuentran en las investigaciones de FRANZ MORELL, ALFRED PISCHINGER, FRITZE A. POPP, REINHOLD VOLL, WILLIAM ROSS ADEY, PETER SCHUMACHER y HANS BRÜGEMANN. Este último propuso el término “biorresonancia” y ha sido el principal promotor de dicha terapia.

Por tanto, en lo que a nuestra perspectiva respecta, solo cabe realizar unas breves puntualizaciones acerca de este cuerpo-materia físico-químico.

1. Reconocemos la descripción del cuerpo concebida por la medicina occidental como descripción real y cierta, por lo que incluimos esta visión del cuerpo en la consulta. El cuidado de este cuerpo físico es uno de nuestros primeros compromisos en el trabajo terapéutico que realizamos y una de nuestras prioridades.

2. Consideramos, no obstante, que la descripción que sostiene la medicina estándar no es completa, ya que no incluye ni el aspecto informacional ni el energético tal y como han quedado descritos en los apartados previos. (La descripción definitiva no necesariamente habrá de ser esta que nosotros hemos expuesto, pero sí tendrá que contener una explicación e inclusión de lo energético y lo informacional.) Por ello, habría que ampliar la visión del cuerpo desde la comprensión del mismo como sistema complejo en los sentidos que ya hemos reiterado con anterioridad.

3. A la anatomía, fisiología y bioquímica estándar incorporamos también la perspectiva médica de la medicina china, tanto anatómica como fisiológica, así como todos los elementos de los que hemos hablado en los dos apartados anteriores: la anatomía dinámica de base embriológica y metabólica de la osteopatía craneosacral biodinámica; las diferentes somatotopías de la medicina china y de la auriculomedicina desarrollada por el Dr. Nogier; los mapas de vórtices energéticos y las correlaciones de polaridades del Dr. Stone; sin detrimento de la posible inclusión de otros aportes técnicos o teóricos futuros.

4. Existe un determinismo inherente a la materia como resultado de su propia dinámica, como veremos en el próximo capítulo; esto es, que algunos procesos, una vez “tocada” la materia, son irreversibles,⁵⁰² por lo que si realmente queremos practicar una medicina preventiva deberíamos acceder a los procesos que están ocurriendo en el cuerpo como sistema complejo, antes de que esos procesos impacten la materia; es decir, deberíamos poder acceder a ellos y “subsananlos”, cuando sea posible, en los niveles previos y anteriores a la materia, esto es, a nivel energético e informacional.

⁵⁰² En ningún sistema complejo hay procesos reversibles. Lo que hay es una solución de la irreversibilidad a un nivel de complejidad mayor. Pero cuando aquí nos referimos a irreversibilidad estamos diciendo que la resolución ya no está en la neguentropía, sino en un proceso de entropía imparable que terminará en la entropía total, la muerte.

5. Creemos que, cuando ya no es posible curar a nivel material sino que a dicho nivel solo es posible un tratamiento paliativo, sí podemos, en cambio, “sanar” todavía a otros niveles, desde una perspectiva más ontológica, informacional o, como algunos la denominan, de consciencia en un sentido más metafísico; en definitiva, más holística en tanto que contempla al individuo, o cuerpo, como sistema complejo. Esta es la razón por la que se trabaja también con enfermos paliativos y terminales.

En conclusión, entendemos que el cuerpo-materia es la porción tangible, medible, macroscópica que encarna y se ve afectada con resultados positivos o negativos de los procesos informativos, energéticos y metabólicos antes descritos.

CAPÍTULO II

DINÁMICA DEL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO

Comprender la dinámica del cuerpo como sistema complejo, como una estructura disipativa lejos del equilibrio térmico, requiere acercarnos a ella desde una perspectiva también compleja. Se empezará por recordar qué se entiende por dinámica.

La dinámica es la especialidad de la física que estudia la evolución en el tiempo de un sistema físico en relación con las causas que provocan los estados físicos o de movimiento, de manera que describe los factores capaces de alterar el sistema para poder cuantificarlos y plantear ecuaciones de evolución que permitan llegar a una predictibilidad concreta del sistema. Sin embargo, como señala Prigogine refiriéndose a las estructuras disipativas, la gran diferencia entre los sistemas complejos que se alejan del equilibrio termodinámico y los sistemas mecánicos es que, mientras en estos últimos la dinámica tiene como referencia principal el espacio (ya quedó expuesto esto en la primera parte al hablar de las ecuaciones diferenciales), en la dinámica de las estructuras disipativas impera una jerarquía termodinámica cuyos principales parámetros serán el cambio y el tiempo.

Dar cuenta de la dinámica del cambio y del tiempo implica tener en cuenta la composición de estos sistemas como sistemas complejos.

Ya sabemos que los sistemas complejos son sistemas con gran variedad de variables o partes, cada una de las cuales cumple una función específica y entre las que se produce una interacción no lineal, aspectos estos que complican la predicción de su evolución. Por este motivo, las meras leyes de interacción de la materia que compone los sistemas no logran explicar su funcionamiento. En el caso que nos ocupa, las leyes de interacción de la materia no determinan por sí solas ni la estructura, ni la función de los seres vivos. Para explicar su funcionamiento es imprescindible dar cuenta de su organización dinámica, esto es, de los aspectos cualitativos de sus movimientos, de sus cambios, así como de los patrones de forma y relación que determinan su organización.

La dinámica del cuerpo como sistema complejo encierra distintas dinámicas imbricadas entre sí:

- Una *dinámica constitutiva del sistema*, que viene determinada por las sustancias básicas que lo componen, que son, como hemos visto, materia, energía e información, o, como explicitaremos, materia en tres estados. Esta dinámica es genérica para todos los individuos y para todos los cuerpos puesto que depende solamente de la composición. Esta visión concuerda con el abordaje de la medicina alopática en la aproximación común dependiente exclusivamente de la constitución del organismo física y bioquímica, aunque difiera en lo que establece como “constituyentes básicos” del organismo;

- Una *dinámica como narrativa histórica* y, por lo tanto, intransferible y única para cada individuo particular. Esta dinámica narrativa e histórica dependerá tanto de las condiciones iniciales de cada individuo concreto (herencia genética y epigenética) como de la experiencia de vida exclusiva de cada sujeto (epigenética), que le ha provisto de vivencias singulares que han ayudado a modelar patrones específicos y propios de gestión de las redes que le determinan como sistema único e individual; y

- Una *dinámica evolutiva de irreversibilidad*, que implica a las dos anteriores; es decir, la dinámica constitutiva y la dinámica narrativa llevan a la expresión de una evolución del sistema en clave de irreversibilidad en la que la resolución o gestión de cualquier intercambio externo e interno del sistema, de sus redes de redes, tenderá a una evolución entendida como la conquista de un mayor grado de complejidad adaptativa, la cual dará lugar a cierto determinismo del sistema.

Los epígrafes que siguen darán cuenta de estas dinámicas. Así, el epígrafe 1, “Una aproximación lógica a la dinámica entre materia, energía e información”, recogerá la dinámica constitutiva, planteando la dinámica interna de la estructura del cuerpo, tal y como ha quedado expuesta en el capítulo anterior, como materia, energía e información; mientras que el apartado 2, “Dinámica del sistema como sistema complejo adaptativo”, albergará la dinámica narrativa y la evolutiva como dinámicas características del cuerpo en tanto que sistema complejo.

1. UNA APROXIMACIÓN LÓGICA A LA DINÁMICA ENTRE MATERIA, ENERGÍA E INFORMACIÓN

La aproximación cuántica de las ciencias de la vida, en concreto de la biología, aboga por la inclusión del comportamiento cuántico dentro de los parámetros de estudio de la materia viva e investiga cómo los fenómenos cuánticos, que surgen a nivel subatómico, llegan a manifestarse a nivel mesoscópico y macroscópico dentro de los sistemas moleculares y celulares, es decir, en los sistemas precursores y/o mantenedores de la vida y en los propios sistemas vivos. Para ello, la biología cuántica parte de la hipótesis, comprobada en diferentes ocasiones empírica y experimentalmente, de que la información, generada primero a nivel cuántico, microscópico, se manifiesta posteriormente a nivel mesoscópico y macroscópico en las interacciones de los sistemas moleculares y celulares.⁵⁰³ Desde esta línea de trabajo fenomenológica podemos aproximarnos a una teoría dinámica de la materia física como “culmen” de un desarrollo que comienza con un proceso de “información” a escala subatómica, microscópica, y que se traslada a través de la escala mesoscópica mediante correlaciones que involucran interacciones fundamentales y biomoleculares y que alcanzan el nivel de la macromateria, o los sistemas celulares complejos mediante los efectos de dichas interacciones.

1.1. Dinámica de las sistematizaciones energéticas

Para seguir esta transición de las consecuencias del devenir desde el mundo tal y como lo presenta la física de partículas hasta la constitución del cuerpo, como representante del reino de lo vivo, y en concreto del cuerpo humano como objeto de estudio que nos atañe, nos apoyaremos en los trabajos de Stéphane Lupasco que estuvieron en gran parte dedicados a poner en relación, por una parte, la física de partículas y el fenómeno biológico desde una aproximación lógica con, por otra parte, la dinámica energética que subyace a la materia misma y que expone la convergencia entre física y biología.⁵⁰⁴

⁵⁰³ MATSUNO, K. y PATON, R. C. “Is there a biology of quantum information?”. *BioSystems* 2000; 55. Págs. 39-46. <http://www.journals.elsevier.com/biosystems>. Accedido 1/8/2016.

⁵⁰⁴ “¿Qué acepción debemos dar hoy día a la palabra materia? ¿Qué significa materia en la actualidad? La materia se presenta actualmente bajo tres aspectos, con propiedades específicas que las distinguen y caracterizan. En primer lugar, la materia macrofísica, que se somete aproximada y estadísticamente a las leyes de la física clásica y a las exigencias de la lógica usual, y que aún se denomina materia bruta o inanimada. Luego, una segunda materia, también de tipo macroscópico, pero que compone los seres vivientes, es decir, la llamada materia viva. La ciencia de esta materia permanece aún en estado empírico, pues no conoce todavía las leyes a que obedece su comportamiento y

“Todos los objetos de posible conocimiento se nos presentan como asociación más o menos estable de elementos, es decir, de sistemas atómicos, cuya masa, despreciable en el electrón periférico, nula en el fotón o grano de luz, pero importante en el núcleo (el protón, el mesón, el neutrón), seguiría siendo expresión de la vieja noción de materia si la relatividad de Einstein no la hubiera reducido al concepto de energía. De manera que actualmente la noción de acontecimiento reemplaza, como es sabido, a la noción de elemento, y toda materia, todo objeto, grande o pequeño, desde el objeto microfísico hasta el astrofísico, se presentan con el aspecto de un sistema, o, más bien, de una sistematización energética dotada de cierta resistencia. Los sistemas de acontecimientos en sí mismos no son otra cosa que relaciones energéticas, y su resistencia relativa (resistencia impuesta por diversas fuerzas de unión, como las fuerzas de cohesión, de intercambio, de valencia, inherentes a los mismos acontecimientos) es la que da a nuestra representación sensible esa impresión de realidad física, consistente y opaca que llamamos materia.”⁵⁰⁵

Tal definición de materia que aporta la lectura de Lupasco nos conduce de manera ineludible a la noción de sistema, más precisamente a la noción de *sistema de acontecimientos*. La noción de sistematización energética implica la existencia de una organización entre los componentes y sus propiedades inherentes (como son las fuerzas), y de relaciones de “ensamblaje” de tales componentes dadas sus particularidades, así como de posibilidades de relación que su propia composición y constitución permiten.

Esta noción de materia, ya contenida en las implicaciones teóricas y las reflexiones de corte filosófico que suscitó la física de partículas, cierra la puerta a cualquier interpretación que pretenda disociar, o compartimentar de manera excluyente, el mundo mismo de la materia en macromateria, micromateria y materia biológica.⁵⁰⁶ Por el contrario, abre paso a un concepto de materia más amplio, que invita a reconcebir la misma como el *resultado*

desconoce, asimismo, la lógica que le es inherente; finalmente, la materia microfísica cuyas extrañas manifestaciones son el objeto de la física de los cuantos y que no podría clasificarse ni como materia animada ni como la materia inanimada, aunque se asemeje a ambas en muchos de sus aspectos.” LUPASCO, S. *Les trois matières*. París: Editions René Julliard; 1960. Pág. 32.

⁵⁰⁵ *Ibidem*. Págs. 32-33.

⁵⁰⁶ Esto es así en el sentido de que dicha noción de materia como de sistematización energética hace imposible la separación estricta entre materia y energía o masa y fuerza, o entre componente y relación; puesto que sabemos que es esta imbricación entre ambos aspectos lo que conforma la materia tal y como la conocemos, y que se extiende a su vez a la materia viva o biológica desde el momento de la aparición de la bioquímica y de la genética.

final,⁵⁰⁷ en tanto que configuración sistemática estable, de una serie de acontecimientos energéticos en los que no es posible separar materia y energía.⁵⁰⁸

Lupasco puntualiza que los distintos “sistemas de acontecimientos” están conformados por relaciones energéticas y diversas fuerzas de unión, cuyas formas finales — macromateria, micromateria (materia cuántica) o materia biológica— no son más que actualizaciones diversas, modos de estabilización diferentes, del único tipo de materia que conocemos, materia en tanto que *sistema de acontecimientos energéticos*.

Esta forma de entender la materia obliga a conceptualizarla de forma imbricada⁵⁰⁹ e intrincada*,⁵¹⁰ de manera que, conceptual o fenomenológicamente, sería imposible deslindar dentro de la materia el fenómeno subatómico o cuántico de los aspectos macromateriales y biológicos, sin por ello dejar de reconocer que a cada estabilización final de los diferentes sistemas de acontecimientos energéticos le corresponden unas características propias, una lógica de funcionamiento y una dinámica distinta. Así, la materia subatómica se *actualiza* de manera distinta que la macromateria o que la materia biológica, y a cada una de ellas les pertenecerá una estructura y una dinámica propias. No obstante, ello no es equivalente a que se manifiesten de manera separada como si se tratase de compartimentos estancos, es decir, que el hecho de que haya materia biológica no excluye de su estructura ni la existencia de la macromateria (entendida como todo el componente bioquímico, material), ni la de la materia subatómica (ya que la estructura atómica incluye en sí misma la dimensión subatómica).⁵¹¹

⁵⁰⁷ Resultado final entendido como un momento de estabilidad en un tiempo dado y a la vez en continuo cambio para procurar el mantenimiento de la vida en el caso de la materia viva.

⁵⁰⁸ O partículas elementales que son portadoras de materia (quarks y leptones) y aquellas que son portadoras de fuerza (gluones, bosones, fotones y gravitones).

⁵⁰⁹ Imbricar, según la RAE: 1. tr. Disponer una serie de cosas iguales de manera que queden superpuestas parcialmente, como las escamas de los peces. U. t. c. prnl. U. t. en sent. fig. <http://dle.rae.es/?id=LoolhlL>. Accedido 24/5/2016.

⁵¹⁰ Intrincar, según la RAE: 1. tr. Enredar o enmarañar algo. U. t. c. prnl. <http://dle.rae.es/?id=MooOdMy>. Accedido 24/5/2016.

*De esta acepción queremos resaltar la propiedad de estar “entretejido”, una interpretación más positiva y menos peyorativa del término.

⁵¹¹ No son fáciles ni pocas las posibles interpretaciones del fenómeno cuántico con respecto a su repercusión en los otros niveles de la física, desde la interpretación de Copenhague hasta la decoherencia cuántica. Como tampoco lo son las discusiones sobre si debe o no tener en cuenta en otros ámbitos de la física. Sin embargo, queremos aquí señalar, que optaremos por interpretaciones de la física cuántica, quizá menos ortodoxas, pero planteadas desde el mismo rigor por expertos en el tema. En concreto, para apoyarnos en este planteamiento de las repercusiones tanto epistemológicas como ontológicas de la física cuántica tendremos en cuenta como “posición basal” el planteamiento de Etienne Klein que afirma cómo el descubrimiento de los acontecimientos cuánticos ha supuesto una revolución tanto conceptual, como ontológica con respecto a nuestra aproximación, estudio y formulación de los “objetos”. KLEIN, É. *Qu'est-ce qu'un*

La hipótesis de la que parte Lupasco para establecer esta noción de materia es una herramienta descriptiva, en cierto modo equivalente a la herramienta matemática de la ecuación de onda de Schrödinger, pero postulada no desde la matemática sino desde la lógica. Dicha hipótesis versa sobre la naturaleza dinámica de la energía, y afirma que la energía se rige por el principio dinámico denominado *principio de antagonismo*. El principio de antagonismo se formula así: “Hemos creído necesario que el principio fundamental de la lógica de toda energía sea un axioma denominado *principio de antagonismo*, y que impone que la energía no sea posible, ni siquiera comprensible, para nosotros, fuera del antagonismo que le es inherente”.⁵¹²

Este antagonismo que le es inherente no es otro que el desvelado por el mundo cuántico; a saber, la dualidad del acontecimiento energético como corpuscular y ondulatorio, y la capacidad de *actualización o potencialización* de esta dualidad.

“En microfísica, a diferencia de lo que ocurre en la física familiar y clásica, todo acontecimiento se presenta simultáneamente como un corpúsculo y una onda. Sin embargo, no puede ser rigurosamente ni una cosa, ni la otra. El acontecimiento participa de los valores de discontinuidad que presenta la noción de corpúsculo y de los valores de continuidad que presenta la noción de onda. Estas nociones, sumamente complejas, contienen múltiples implicaciones: el acontecimiento puede concentrarse, tender hacia una localización, obtener cierta configuración más o menos precisa, pero nunca exacta, en razón del impedimento que significa la misteriosa constante h de Planck (misteriosa para la lógica que preside la física matemática clásica, único instrumento, por desgracia, que se aplica al estudio de los hechos cuánticos). En ese caso, el acontecimiento, en forma progresiva, deja de tener una cantidad precisa de movimiento, o bien, en otros términos, su cantidad de movimiento se virtualiza en una suma creciente de posibilidades. En el caso contrario el acontecimiento puede extenderse, tender hacia una existencia ondulatoria, adquirir una velocidad cada vez más precisa, que llega a la precisión absoluta, a causa otra vez de la misma constante h . Pero ahora es la forma, la configuración espacio-temporal del acontecimiento lo que se eleva, a su vez, hacia una nube de posibilidades: el acontecimiento, por decirlo así, se encuentra en todas partes sin estar en ninguna. Las célebres relaciones de indeterminación de Heinsenberg [Principio de Incertidumbre]

object?. Conferencia pronunciada el 21 de enero de 2015 en la BnF de París. BnF, Cours méthodiques et populaires de philosophie.
<https://www.youtube.com/watch?v=YW2cR2cVY-U>. Accedido 22/6/2016. 11:02h.

⁵¹² LUPASCO, S. *Les trois matières*. París: Editions René Julliard; 1960. Pág. 7.

legalizan justamente este paradójico estado de cosas y ponen en evidencia una interperturbación recíproca, no del observador y de la cosa observada, como se dice corrientemente, sino del observador, en cuanto agente e instrumento microfísico de actualización de ciertas magnitudes determinantes del ser físico, y la cosa observada en lo que respecta a ciertas otras magnitudes (conjugadas con aquellas) que de tal manera son alcanzadas y virtualizadas. Las componentes dualísticas del acontecimiento energético no parecen poder liberarse aquí de su antagonismo y una contradicción que impiden el dominio riguroso de unas sobre otras. Solo poseen una relativa facultad de *oscilación entre la actualización y la potencialización*, de modo que el acontecimiento permanece siempre en un estado simultáneamente ondulatorio y corpuscular y, en verdad, casi no deja el universo de lo posible por eso que denominamos “realidad”, pues conserva siempre un importante factor irreducible de contradicción. No obstante, en la medida en que se complican [co-implican] y se amplifican los sistemas, se aproximan a su modelo teórico macroscópico en un plano estadístico probable, o sea, tan solo de una manera asintótica; cada uno de los valores antagónicos y contradictorios, imbricados y ligados en el sistema por su conflicto energético, encuentra una especie de zona propia de liberación y actualización progresiva.”⁵¹³

El principio de antagonismo, según Lupasco, explicita el funcionamiento energético (de la materia-energía) mediante la correlación de dos fuerzas polarizantes y contradictorias que están en la base de cualquier acontecimiento energético y que resumen todo el funcionamiento energético y material. Estas dos fuerzas tienen, respectivamente, propiedades de heterogeneización y de homogeneización y están formalizadas en los siguientes dos principios postulados por la física: por una parte, en *el principio de Carnot-Clausius* o segundo principio de la termodinámica y, por otra, en *el principio de exclusión de Pauli*:

1. Tal y como Lupasco postula, *el principio de Carnot-Clausius* condensaría la experiencia general de los sistemas físicos con sus incesantes transformaciones que van desde un estado inicial de heterogeneidad, de formas nobles de la energía (mecánica-eléctrica-química), a una homogeneidad relativa, es decir, a una entropía creciente que se manifiesta en una forma degradada de energía que es el calor. En el mundo subatómico este principio se manifestaría en el proceso mediante el cual la materia se

⁵¹³ *Ibidem*. Págs. 8-9.

transforma en radiación o, en su aspecto cuántico, en la transformación de las partículas elementales en cuantos de luz. Este principio rige así la degradación de los sistemas atómicos y moleculares, y pone de manifiesto la lógica de uno de los dinamismos antagónicos que conforman todo acontecimiento energético: *el dinamismo de homogeneización*.

2. El otro principio antagónico, “en contradicción” con el que acabamos de describir, vendría expresado por *el principio de exclusión de Pauli*. El principio de exclusión de Pauli enuncia que para algunas partículas, para los fermiones (partículas de espín semientero como el electrón, el protón y el neutrón), no es posible compartir el mismo estado cuántico; es decir, que el hecho de que una de ellas ocupe un estado cuántico cualquiera excluirá a toda otra partícula de participar, de poseer, ese mismo estado cuántico. El principio de exclusión explica la disposición de los electrones y justifica la teoría de valencias al explicar cómo son posibles las distintas formaciones de los sistemas moleculares. Para Lupasco, este principio de exclusión expresa la otra propensión de la energía que conforma los acontecimientos energéticos: *el dinamismo heterogeneizante*, que implica una inclinación *que implanta la diversificación y la diversidad, y cuya principal característica es la diferenciación constante* en vez de la homogeneización.

A partir de este principio lógico de antagonismo⁵¹⁴ que rige los acontecimientos energéticos, Lupasco describe los dos movimientos que los animan:

- Una dinámica que obedece a una lógica de la homogeneización —que tiene que ver con el principio lógico de identidad, el segundo principio de la termodinámica, la entropía creciente—.
- Y otra lógica de heterogeneización —que apela al principio lógico de no identidad, al principio de exclusión de Pauli y la neguentropía—.

⁵¹⁴ Este principio de antagonismo y su repercusión biológica puede ser también explicado como lo explicita Joaquín Marro: “La vida surge de procesos bioquímicos. La más simple analogía es una caja en la que entran reactivos y salen productos. Este proceso es indefinido —un estado estacionario es mantenido por el ambiente circundante que alimenta continuamente la caja con reactivos— y fuera del equilibrio térmico— como flujos de materia y energía que están dentro de la caja. De hecho, las moléculas de reactivos y productos se mueven o, en términos técnicos, se diseminan a través de la caja. *En resumen, hemos imaginado por consiguiente un sistema —dentro de la caja— en el que un mecanismo de reacción y otro de dispersión compiten. Esta competición determina la formación y la estabilidad de las estructuras complejas que son una caricaturación de aquellos cambios en el espacio y el tiempo que son esenciales para la vida.*”

MARRO, J. Physics, nature and society. A guide to order and complexity in our world. Springer; 2014. Pág. 145.

*La cursiva es nuestra.

A partir de estas dos “fuerzas” esenciales a la dinámica misma de la energía, formalizadas en dicho principio de antagonismo, Lupasco desarrolla su teoría sobre los tipos de sistematizaciones materiales posibles que se pueden presentar y que dan lugar a tres tipos de materia o, como diremos más adelante, *tres posibles estados de la materia*. La actualización final de cada tipo o estado posible de materia respondería a la lógica que le es propia a cada tipo de estabilización material, pero que es a la vez inherente al funcionamiento de la materia-energía:

“Esta última observación presenta un interés particular; en efecto, es en el examen de los sistemas de sistemas cada vez más complejos y amplios donde van a aparecer las *tres orientaciones privilegiadas* de sistematizaciones energéticas, que confieren a la materia tres aspectos específicos, o, mejor dicho, que organizan *tres especies de materias* (pues, como ya hemos visto, la materia consiste únicamente en una sistematización energética dotada de cierta resistencia).

“Es fácil advertir que estas tres estructuraciones diferentes de la energía se encuentran, por otra parte, en la misma noción de sistematización energética tal como acaba de ser definida. En efecto, tres tipos de sistemas son posibles y, por lo tanto, tres variedades de sistemas de sistemas:

1. “Un sistema de antagonismo simétrico cuyos dinamismos, o sistemas antagónicos, se equilibran al mismo nivel de actualización y de potencialización respectivas y recíprocas.

2. “Otros dos sistemas inversos gobernados y organizados por el exceso o el predominio de uno u otro de los dinamismos o sistemas antagónicos: sistemas inversos de antagonismo disimétrico y en desequilibrio. Podríamos denominarlos sistemas en equilibrio disimétrico, pues una actualización más intensa de una de las fuerzas antagónicas es mantenida en un cierto grado y equilibrada por una potencialización resistente de la otra potencialización que se opone a su desactualización rigurosa. Esto imprime al sistema cierta resistencia que debe darle el aspecto ‘material’, aunque las relaciones de antagonismo sean aquí más débiles.

“Ahora bien (y es esta una asombrosa comprobación), los acontecimientos que constituyen nuestra experiencia de la materia nos ponen justamente en presencia de estas tres sistematizaciones energéticas. Las tres técnicas experimentales contemporáneas se desarrollan, como es sabido, en dos planos diferentes: el microscópico y el macroscópico.

En estas dos zonas de lo ‘pequeño’ y de lo ‘grande’ los sistemas difieren, ante todo por su resistencia. Parece que las concentraciones energéticas más elevadas se encuentran en los sistemas microfísicos; es pues en tales sistemas donde las relaciones de antagonismo han de ser más potentes, allí donde las fuerzas opuestas se encuentran en un equilibrio más simétrico que impide o retarda considerablemente su ruptura. Y, en efecto, eso es lo que sucede. A medida que enfrentamos sistemas más complejos, hasta llegar al ámbito macroscópico, las relaciones se vuelven más débiles; las fuerzas de cohesión son menos intensas que las fuerzas de valencia, las cuales a su vez son inferiores a las fuerzas de intercambio; en ese caso las relaciones de antagonismo se debilitan.”⁵¹⁵

Las tres sistematizaciones materiales que se desprenden del dinamismo intrínseco de la materia-energía desde la lógica establecida por Lupasco serían las siguientes:

1. Aquella en la que el principio de contradicción se presenta tal y como es, como una potencialidad en la que coexisten de manera sincrónica lo homogéneo y lo heterogéneo o, si se quiere, lo ondulatorio y lo corpuscular, ambos potencializados y actualizados en la misma medida, por lo que existe una doble potencialización y una doble actualización de ambas tendencias energéticas. Esta sistematización se ejemplifica en la física de partículas, en la que se da una coexistencia entre ambas polarizaciones.⁵¹⁶ (Se da antes del colapso de onda.)

Las siguientes dos sistematizaciones son consecuencia de la desintegración de esta primera sistematización original —tal y como lo expresaría el colapso de onda y la teoría de la decoherencia cuántica— y da la posibilidad de que los acontecimientos energéticos se actualicen en una u otra de las direcciones antagónicas, es decir, que operen una u otra actualización dominante de las dos tendencias que son constitutivamente dualísticas; de

⁵¹⁵ LUPASCO, S. *Les trois matières*. París: Editions René Julliard; 1960. Págs. 9-10.

⁵¹⁶ “Este principio implanta así una diversidad y una diversificación energéticas contra la tendencia homogeneizante de la misma energía, tendencia que testimonia el segundo principio de la termodinámica; y es así, mediante este conflicto, como se elaboran los sistemas. Dotados de una resistencia y una concentración energética más intensa, en virtud, precisamente, de la intensidad de ese antagonismo, factor fundamental de la estructuración de todo sistema, se presentan los sistemas que constituyen la materia microfísica, y se comprende ahora que allí donde las magnitudes, en cuanto agentes dinámicos de homogeneización (en términos lógicos, de identidad) coexisten más estrechamente con las magnitudes que dependen de un principio dinámico de heterogeneización (en términos lógicos de no identidad), allí los acontecimientos y los sistemas participan paradójicamente, como lo señalamos antes, de las nociones de onda (o campo) y de corpúsculo; de continuo y de discontinuo; sin poder actualizar rigurosamente ni la continuidad ni la discontinuidad. De modo que nos encontramos siempre en presencia de una energía discontinua de homogeneización, constituida por partículas de tipo fotónico, que escapa al principio de exclusión, y asimismo ante una energía antagónica cuya discontinuidad es de tipo electrónico que se somete a él.”

Ibidem. Pág. 13.

manera que al crecer en complejidad e irse desprendiendo de la sistematización subatómica, los acontecimientos energéticos se separarán en dos direcciones macroscópicas inversas que en su desarrollo tenderán a la homogeneización y a la heterogeneización respectivamente:

2. Una segunda sistematización energética sería aquella que *actualiza el principio de Carnot-Clausius cumpliendo con su dinámica de homogeneización*, por lo que nos encontraríamos ante unos sistemas que tienden a la homogeneización, a la estabilidad máxima. Representaría aquello que entendemos por fenómeno ondulatorio, por campo, esto es, por la actualización de este aspecto ondulatorio de la materia. Es la materia física inanimada e inorgánica cuyas leyes la aproximan de forma asintótica a la concepción de la materia clásica.⁵¹⁷

3. Y una tercera sistematización, en la que la actualización sería una actualización de lo corpuscular a la vez que se potencializaría lo ondulatorio. La actualización de lo corpuscular supone la *vigencia del principio de exclusión de Pauli, mediante el que se formaliza una dinámica de heterogeneización y de diversidad*. Es la materia viviente, organizada, que se rige por esta capacidad de diferenciación constante, en contradicción con la entropía. Según Lupasco, esta materia biológica se regiría por un principio similar al principio de Pauli, pero en clave de principio biológico de exclusión y, por ende, mucho más complejo.⁵¹⁸

⁵¹⁷ “El principio de Carnot-Clausius, como se sabe, condensa la siguiente experiencia general de los sistemas físicos que, mediante sus incesantes transformaciones, pasan de un estado inicial de heterogeneidad relativa a una homogeneidad creciente, o bien, de las formas “nobles” de la energía en elevados niveles energéticos (energía mecánica, eléctrica, química, etc.) a la forma degradada de la misma, es decir, el calor. Este proceso de nivelación que aniquila todo sistema encuentra su símbolo matemático en las fórmulas de aumento de la entropía o entropía positiva creciente. Ahora bien, según los datos de la experiencia microfísica, esta operación se presenta como un proceso, en virtud del cual la materia se transforma en radiación, es decir, que todas las partículas se transforman en fotones o cuantos de luz. Esta transformación es pues una degradación de todos los sistemas atómicos y moleculares, y, en consecuencia, de todos los sistemas de sistemas que ellos pueden formar; degradación que consiste en la transformación de dichos sistemas en energía luminosa u homogénea. Tal es el aspecto cuántico que adquiere el segundo principio de la termodinámica, y tal es la confirmación que le otorga la experiencia microfísica.” *Ibidem*. Pág. 12.

⁵¹⁸ “Parece, entonces, que este proceso de homogeneización contradice el principio de exclusión de Pauli, el que es responsable, en el nivel microfísico, de la variedad de los sistemas, y el que precisamente da lugar a las posibilidades de sistematización, mediante las partículas que se someten a él. Inexplicable para la lógica clásica, el principio de Pauli lo es asimismo para el pensamiento científico actual dominado intensamente por dicha lógica, circunstancia que hemos hecho notar en nuestros trabajos. Ese principio separa las partículas en dos especies que consideramos fundamentales: La primera de ellas, constituida por las partículas que pueden encontrarse, en tanta cantidad como se desee, en el mismo estado cuántico definido por los cuatro bien conocidos números cuánticos (partículas como los fotones y varias otras). La otra especie comprende los electrones y otras partículas que obedecen a la exclusión cuántica postulada por el principio de Pauli (de ahí su nombre de principio de exclusión), y según el cual si una de dichas partículas, en un átomo o en un gas, ocupa un estado cuántico cualquiera, excluye del mismo a toda otra partícula. En otras palabras, las partículas de esta especie no pueden tener sus números cuánticos respectivamente iguales. Extraordinaria importancia la de este principio, ya que es el único que muestra cómo es posible la repartición variada de

Esta lectura de la materia como sistematización energética, desde la dinámica esencial de la materia-energía representada en el principio de antagonismo, permite a Lupasco postular la existencia de tres tipos de materia que se corresponderían con las tres sistematizaciones energéticas descritas.

1. **La macromateria** es lo que entendemos usualmente por materia inanimada, mineral o inorgánica. Dicho tipo de materia se somete aproximada y estadísticamente a las leyes de la física clásica. Se corresponde con la sistematización energética en la que se prioriza una lógica de homogeneización y, por tanto, cumple la dinámica del segundo principio de la termodinámica que lleva a una homogeneización, en el sentido de una estabilidad creciente del sistema que termina en la entropía máxima o máxima estabilidad.

2. **La materia biológica**, también de tipo macroscópico, es la materia viva u orgánica, es decir, todos los seres vivos. Esta clase de materia, como ya vimos en la primera parte, no se somete por completo a las leyes de la física clásica, sino que corresponde a lo que ya apuntamos como dinámica de estructuras disipativas lejos del equilibrio termodinámico o a la problemática de la complejidad organizada. Su correlato es la sistematización energética que actualiza una lógica de heterogeneización, cuya expresión física es el principio de exclusión de Pauli, que lleva a este tipo de sistemas al mantenimiento constante de la neguentropía.

3. Por último, encontramos **la materia microfísica**, cuya realidad no es macro sino microscópica y que está representada por todos los fenómenos de la física de los cuantos o la física subatómica. Su lógica de sistematización se explicita en el mismo fenómeno subatómico con la superposición de lo ondulatorio y lo corpuscular, y la coherencia que exhibe el comportamiento de tal sistematización ejemplificada en la función de onda de Schrödinger. Como el mismo Lupasco afirma, no podemos caracterizar esta sistematización ni como animada ni como inanimada; sin embargo,

los electrones sobre las capas (K, L, M...) del sistema atómico, y, asimismo, el único que justifica la teoría de la valencia al explicar la formación diversa de los sistemas moleculares.”
Ibidem. Págs. 12-13.

hemos de admitir que está en la base constitutiva de las dos sistematizaciones macromateriales que conocemos.⁵¹⁹

Estas tres materias o sistematizaciones, aunque estén muy bien definidas, y se rijan por principios físicos, reglas lógicas y produzcan dinámicas distintas, no se dan de forma separada en la naturaleza, tal y como también apunta la aproximación de la biología cuántica;⁵²⁰ es decir, que los sistemas, a medida que ganan en complejidad y se definen en el mundo macrofísico, seguirán manteniendo este principio de antagonismo lógico descrito por Lupasco, lo que implica que lo ondulatorio (es decir, lo homogeneizante, regido por la entropía del segundo principio de la termodinámica), lo corpuscular (que es el principio heterogeneizante, regido por el principio de exclusión de Pauli y la neguentropía) y la superposición coherente onda-corpúsculo (cuya existencia real queda explicitada empírica y experimentalmente por el fenómeno subatómico) van a seguir expresándose de forma imbricada, mediante una dinámica de actualizaciones y potencializaciones, según vayan creciendo en complejidad los sistemas. Sea cual sea la sistematización final, aquella en la que la dualidad onda-corpúsculo se mantiene en coherencia y superposición, o aquellas en las que prima el fenómeno ondulatorio sobre el corpuscular o viceversa, la dinámica de actualización o potencialización de las propiedades mismas de la materia-energía seguirá estando presente tanto a nivel ontológico, formativo-constitutivo, como a nivel dinámico, funcional-operativo.

Precisamente este es el punto de partida para la formulación que Lupasco realiza de los organismos vivos y del cuerpo como sistematización energética compuesta por las tres especies de materias descritas. Así, el cuerpo humano quedaría descrito como un sistema complejo, como una sistematización energética compuesta por tres materias imbricadas, que funcionan con su propia lógica formativa y dinámica, y que dan lugar al *sistema global*

⁵¹⁹ “Y, en efecto, siempre nos encontramos frente a sistemas: en cualquier objeto inanimado o viviente, hay sistemas de moléculas; en una molécula, sistema de átomos; en un átomo, sistema de electrones-núcleo; sistema, en el núcleo atómico; sistemas en fin cuya resistencia es obra de las fuerzas de cohesión, las fuerzas de valencia y las fuerzas de intercambio, es decir, cuya resistencia resulta de determinados equilibrios engendrados por el antagonismo eléctrico.” *Ibidem*. Pág. 33.

⁵²⁰ “Naturalmente, la distinción entre “pequeño” y “grande” es puramente relativa, y por sí misma no podría constituir un criterio aceptable. Nada impediría, teóricamente, que los fenómenos microscópicos fuesen los mismos que los fenómenos macroscópicos, y así lo creía la antigua física clásica. Si las leyes de esta última solo se aplican por medios estadísticos y probabilísticos a la experiencia microfísica, es porque los acontecimientos y los sistemas energéticos (en contra de una interpretación, que nos parece errónea, de la experiencia microfísica) manifiestan propiedades diferentes, pero tan “reales” las unas como las otras, al pasar de un plano al otro. Bien se conoce en la actualidad todo lo que separa estos dos órdenes de hechos para que insistamos en señalarlo. Desde luego, nos atenemos a los datos experimentales, independientemente de las teorías monísticas que intentan reducirlos a la física determinista clásica, teorías por otra parte impotentes.”

Ibidem. Pág. 35.

que conforma al ser humano como tal a nivel físico, biológico y psíquico,⁵²¹ de forma que el organismo, el individuo, el cuerpo, estaría constituido por:

1. **Materia en estado físico (macrofísica).**⁵²² El estado físico de la materia es aquel que la física fundamental llamaría estado macrofísico. Es el estado más objetivo y objetivable, ya que tanto el tiempo como el espacio pueden ser medidos. Son las estructuras físicas concretas, las cuales tienden a una “inmovilidad”, a una homogeneidad en el sentido de la permanencia constante de la forma. Pese a los continuos cambios y ajustes que la supervivencia conlleva —la homeostasis, la regulación bioquímica, metabólica y estructural—, este estado físico de la materia y su dinámica aseguran la fijación de la forma concreta del cuerpo y de su funcionamiento. Corresponde a la sistematización energética cuya dinámica actualiza una sistematización de homogeneización, estabilización inmovilista, que hace referencia a una dimensión *mineral*,⁵²³ y que responde al segundo principio de la termodinámica o principio de Carnot-Clausius, cuya inercia tiende a un determinismo de la materia que

⁵²¹ “Nos detendremos aquí con estas breves indicaciones; para el investigador libre de conformismos, ellas pueden servir desde ya como hilo conductor en medio del pletórico alud de los hechos biológicos que desconciertan al obsesivo entendimiento físico-matemático, el cual ha dado muestras de su valor en otros ámbitos y merece su prestigio; no obstante, es necesario desprenderse de él y crear nuevos tipos de razonamiento. Sabemos hasta qué punto repugna a una inteligencia que ha imaginado siempre una sola materia encontrarse con tres. Pues aun la dualidad familiar de las dos materias ‘inanimada’ y ‘viviente’ no se considera como tal, ya que la diferencia entre ambas ha consistido siempre, para aquellos que la admiten o se resignan a ella, en dos aspectos de una sola materia, una de cuyas partes sería la materia bruta mientras que la otra estaría animada por principios trascendentes de naturaleza inteligible. Pero, aunque muchos no quieran aceptarlo, hoy nos parece imposible no considerar el sistema biológico como una inversión del sistema macrofísico y en antagonismo fundamental más o menos cuando se halle constituido por los mismos acontecimientos energéticos. Al mismo tiempo, entendemos que el sistema microfísico representa una especie de coexistencia inhibidora de ambos, es decir se trata de un sistema situado en la fuente de los otros dos o, mejor aún, en el cruce de los dos caminos opuestos de degradación de energía que ellos representan. No obstante, resulta difícil creer realmente, vivir la convicción teórica de que todos los objetos que nos rodean, aun los más sólidos, incluso nuestra propia carne, no tienen nada de ‘material’, en el sentido muchas veces milenario e instintivo de la noción de materia. Es sumamente arduo concebir, más allá de lo que muestra la percepción y las poderosas operaciones de nuestra conciencia pragmática, que estos objetos solo son manifestaciones y sistematizaciones más o menos resistentes de energía, es decir de esa abstracta capacidad dinámica, esa *X* que no responde a ninguno de los atributos del concepto de materia, tanto en el sentido vulgar como científico de la palabra, esa energía que nuestra experiencia más elaborada y mejor verificada solo nos permite conocer a través de unas propiedades de actualización y de potencialización y del antagonismo inmanente que las hace posibles. Esta dificultad de concepción, quizás insuperable, tiene seguramente su origen y sus razones —como lo hemos mostrado en otra parte— precisamente en nuestra constitución a la vez biológica y psíquica, y en el papel que la misma dicta a nuestra conciencia.”

Ibidem. Págs. 18-19.

⁵²² Hemos renombrado las tres clases de materia que designa Lupasco, como tres estados de la materia, macromateria o materia en estado físico, micromateria o materia en estado biológico, y materia subcuántica o materia en estado psíquico, siguiendo la relectura que hacen Gilles Gueguen desde la energología y Patrick Latour desde la etioterapia. LATOUR, P. *Dictionnaire de l'étiothérapie. De É à E et de A à Z*. Yvelinédition; 2013.

⁵²³ Es este el sentido que Lupasco imprime a la materia macrofísica (o, tal como lo redefinimos nosotros, estado físico de la materia) cuando asemeja esta sistematización energética de la materia a lo mineral, en el sentido de que la materia macrofísica se organiza mediante estabilizaciones fijas que aseguran la repetición de la forma, al igual que el reino mineral queda fijado mediante cristalizaciones muy concretas de enlaces. Se sabe que, una vez que un compuesto o una sustancia química ha cristalizado de una determinada manera en el laboratorio, es muy complicado que otra cristalización distinta, pero posible dadas las posibilidades de los enlaces y de las valencias, se dé.

busca la estabilidad máxima del sistema. En el cuerpo corresponde a la estructura anatómica y bioquímica recogida por la medicina convencional, la que la medicina estándar considera como materia principal de su trabajo, la cual aborda y ha abordado con mucha eficacia;⁵²⁴ a la estructura material que se organiza alrededor de átomos y moléculas —unidas en función de sus formas más estables y que son más o menos flexibles, en el sentido de que dicha estructura permite una interacción y una modificación en y desde su interacción— que da forma a los tejidos y a los órganos para constituir una materia definida.

2. **Materia en estado biológico (microfísica).** La sistematización de este estado de la materia se caracteriza por la dinámica de heterogeneización. Como apunta Lupasco, un principio biológico de exclusión sinónimo al principio de exclusión de Pauli preside tanto la formación como el desarrollo y el devenir de la materia viviente, que asegura su continua individualización.⁵²⁵ Esta sistematización energética de lo vivo plasma lo que ya subrayaba Prigogine al referirse a la materia viva como estructura disipativa lejos del equilibrio, o las aproximaciones a lo vivo desde los términos de neguentropía o sistemas neguentrópicos autoorganizados. Partiendo de presupuestos similares, Lupasco detalla que el hecho de que la lógica de esta materialización energética de lo vivo sea un principio de exclusión heterogeneizante no implica un funcionamiento anárquico o azaroso, sino más bien un principio organizador basado en el antagonismo, en la lucha de lo vivo contra la dinámica de homogeneización del segundo principio de la termodinámica.⁵²⁶ Es el lugar en el que se produce la

⁵²⁴ Ya sea a través de los exámenes y pruebas diagnósticas, de la prescripción de medicamentos o de la cirugía.

⁵²⁵ “La observación más general, así como la más detallada, de los seres vivientes vegetales y animales testimonia que un principio biológico de exclusión preside la formación y el devenir de los sistemas de sistemas que constituyen la materia viviente, principio que es fuente de una heterogeneización y una individualización de los mismos. No solo los seres vivientes compiten y luchan sin cuartel por su lugar en el mundo y su desarrollo específico e individual, destruyéndose mutuamente y devorándose entre sí; no solo la selección natural es uno de los factores de su conservación y su evolución, sino que en el seno de cada organismo se advierte tal tendencia a la exclusión en el hecho de que todo injerto (no fetal, ya *diferenciado*) de un tejido extraño, aun extraído de un individuo de la misma especie, de la misma raza, de la misma familia (de una madre, de un hermano, etc.), es inasimilable e inmediatamente rechazado, y basta que una célula se halle suficientemente debilitada para que de inmediato sea absorbida por sus vecinas.”

LUPASCO, S. *Les trois matiéres*. París: Editions René Julliard; 1960. Pág. 16.

⁵²⁶ “En un sistema biológico todo es función del antagonismo —químico, fisiológico, neurológico, hormonal—, antagonismo que es evidente para todos los observadores sin que saquen del mismo la menor consecuencia teórica (solo los médicos se sirven de él, empíricamente, para los efectos terapéuticos) sin duda porque la noción de antagonismo se desvanece en la noción de equilibrio y, de tal modo, en la noción de armonía —aunque equilibrio y armonía no signifiquen lo mismo— en virtud de cierta teleología o extraordinario azar, ambos igualmente enigmáticos. Este antagonismo no engendra aquí un equilibrio simétrico como lo denominamos antes, es decir un equilibrio cuyos dinamos se compensan y tienden hacia un sistema de fuerzas iguales; el antagonismo biológico cede, y siempre ante lo heterogéneo antes que ante lo homogéneo, ante lo variable antes que ante lo invariable, ante lo nuevo antes que ante lo

metabolización de la información, mediante la gestión energética, cuyo resultado se plasmará en la materia física. Es el estado intermedio e intermediario entre el estado físico y el estado psíquico. Por materia en estado biológico a nivel corporal entendemos la dimensión material sensible y observable del medio líquido, quizá el menos estudiado en conjunto por la fisiología.⁵²⁷ Este medio líquido, debido a su estructura coloidal y las reestructuraciones incesantes de su composición ligadas a los cambios electroquímicos y magnéticos, es el medio adaptativo y metabolizador por excelencia. Este estado de la materia hace referencia a lo *vegetativo*.

3. Materia en estado psíquico (materia subcuántica). Este tipo de materia comparte el mismo tipo de sistematización energética que la experiencia subatómica. Es aquí donde la física de partículas, desde esta aproximación fenomenológica, está ligada al nivel macroscópico.⁵²⁸ La sistematización que se explicita en la convivencia del fenómeno cuántico en el cual dos órdenes, el ondulatorio y el corpuscular, se dan en perfecta superposición coherente, sería igual para la realidad neuropsíquica, en la que también se produce esta misma superposición coherente. La materia en estado psíquico se presenta en el organismo como el sistema neuropsíquico, que, conforme a la descripción en la interpretación de Lupasco, aparece en ciertos

monótono. Se trata de un antagonismo como el que Lapicque descubrió bajo el aspecto de ese equilibrio que él consideraba una de las características e incluso una de las condiciones fundamentales de la vida.”

Ibidem. Pág. 18.

⁵²⁷ “Por otra parte, una comprobación experimental, que hoy no se discute, muestra que la heterogeneidad es el estado dinámico por excelencia del protoplasma, el que domina constantemente las presiones exteriores e interiores (de sus propios constituyentes bioquímicos en su dualidad antagónica) que intentan arrastrarlo hacia la homogeneización. Los procesos de la muerte son procesos de homogeneización celular. Y cuando observamos con mayor detención las operaciones químicas del metabolismo de cualquier ser viviente nos encontramos frente a una compleja actividad de transformación de la energía absorbida en energía muy sutilmente diferenciada, de tal modo que podemos decir que no es el metabolismo el que está al servicio del ser viviente, sino que es este el que está al servicio de aquel, en calidad de máquina destinada a operar transformaciones energéticas heterogeneizantes (desde este punto de vista, no comemos para vivir, sino que vivimos para comer). No hay ejemplo más hermoso que el de la fotosíntesis clorofílica, cuya importancia capital para todo el reino de los seres vivientes es inútil subrayar. Por medio de un mecanismo que, ciertamente, permanece en el misterio en muchos de sus aspectos, pero que es claro en este punto, la fotosíntesis convierte directamente la energía luminosa (cuyo número de fotones por reacción ha podido llegar a contrastarse) en energía química, es decir en último término, en energía electrónica e iónica; por consiguiente, como ya sabemos, en energía con posibilidad y fuerza de heterogeneización.”

Ibidem. Pág. 17.

⁵²⁸ “Tenemos serias razones para creer que la experiencia neuropsíquica participa del mismo tipo de sistematización energética que la experiencia microfísica; ello significaría, entonces, que dicho tipo de sistematización es posible en el plano macroscópico. Se puede, por consiguiente, postular la existencia —como lo implican los esquemas deductivos de la lógica de la energía— de todo un universo, cuya estructura, cuya expansión y propiedades estarían determinadas por dicho tipo de sistematización.”

Ibidem. Pág. 26.

sectores de la materia viva⁵²⁹ junto a los otros dos estados de la materia, y que en el hombre adquiere una transcendencia esencial.⁵³⁰ No obstante, este estado de la materia no está restringido al cerebro, el pensamiento o el psiquismo; también engloba todos los fenómenos relacionados con el biocampo en tanto que interfaz. Así, el planteamiento de Lupasco abre una dimensión del fenómeno neuropsíquico para la que no sirve una lógica dualística —ejemplificada en la lógica aristotélica, que tiene como primer principio el de no contradicción—, sino una lógica que pueda plasmar la coherencia de la superposición, por lo que será una lógica del tercero incluso, en la que A y no A puedan darse de manera sincrónica.

Estos tres estados de la materia están en constante interacción, filtran, integran y metabolizan energéticamente la incesante interacción con el medio, a través de una dinámica de actualizaciones y potencializaciones constantes de sus propias lógicas y de la combinación conjunta de dichas lógicas gracias a su estructura de sistema complejo.

1.2. La célula: modelo dinámico del cuerpo como sistema complejo

La dinámica expuesta por Lupasco desde la hipótesis lógica del principio de antagonismo que, según el autor, subyace a la propia dinámica energética y que da lugar a la descripción de la materia —primero, como sistematización energética y, luego, como materia que puede actualizarse en diferentes estados— también ha permitido caracterizar la composición del cuerpo humano como materia en tres estados y la dinámica que a cada uno le corresponde. Pero como concluíamos en el apartado anterior, esta materia que

⁵²⁹ Pero también, como hemos visto antes y como explicita la biología cuántica, este funcionamiento “cuántico” de la materia viva no solo se resumiría en el experiencia neuropsíquica; también atañería a ciertos comportamientos o ciertas formas de funcionamiento del reino animal o vegetal. Remitimos a la página 215 de la presente tesis, donde se describen los ejemplos de la fotosíntesis, los receptores del olor, algunas estructuras bacterianas proteicas y la adhesividad de las almohadillas de los geocos.

⁵³⁰ “Pero aun se plantea otro problema: esa tercera materia ¿permanece siempre reducida, al nivel esencialmente relativo de lo microscópico? O bien, en virtud del crecimiento deductivo arborescente —y privativo de la energía— de una serie de sistemas de sistemas en antagonismo simétrico (los dinamismos antagónicos siempre pasan, en su oscilación rítmica, por ese punto de equilibrio), ¿puede formar esa tercera materia, en alguna otra parte, un tercer universo constituido, por consiguiente, por acumulación progresiva de la energía, ya que los otros dos se edifican y se organizan sobre su disminución? Esto es lo que permitiría suponer el sistema que denominamos *neuropsíquico*; sistema que aparece en ciertos sectores de la materia viva junto a los otros dos, sistema menos difundido, más delicado, más vulnerable aún que el sistema biológico. (¿La chispa en nuestro mundo, con la que Henri Poincaré compara el pensamiento?) El sistema neuropsíquico se desarrolla penosamente, a medida que avanzamos en la escala evolutiva de las especies animales, para alcanzar en el hombre una importancia primordial. Posee considerables analogías con el sistema microfísico, analogías que uno de los más grandes físicos de los tiempos modernos, uno de los más fecundos creadores de la microfísica, Niels Bohr, no ha dejado de señalar, hace ya treinta años, sin ningún resultado, y a las que nos referiremos en seguida.” LUPASCO, S. *Les trois matiéres*. París: Editions René Julliard; 1960. Pág. 25.

compone el cuerpo y que se describe como *materia en tres estados diferentes*, no se da de forma separada. Al contrario, estos tres estados de materia afloran de forma imbricada y entretejida conformando una unidad de acción, una unidad que tiene una dinámica propia interna que le permite interactuar con el mundo que la rodea.

Esta unidad conformada por tres estados de materia, cada uno de los cuales está regido por sus propios componentes y forma de organización, tiene su correlato físico y real en la *célula*. De forma general, podemos resumir la estructura de la célula en tres componentes diferenciados tanto en estructura como en función; a saber, membrana, citoplasma y núcleo. Estos tres componentes ejemplifican los tres estados, tres sistematizaciones posibles, de la materia:⁵³¹

1. Podemos identificar la membrana como la sistematización que corresponde a la macromateria, en tanto que límite y barrera que proporciona a la célula una forma definida conteniéndola y permitiendo la creación de tejidos y órganos mediante sus procesos de atracción-repulsión, así como la comunicación con el ambiente externo por medio de los mecanismos de apertura y cierre. También se identifica con la materia física que proponíamos en el primer capítulo.

2. El citoplasma, incluidos todos sus componentes de estructura y función distintos, equivaldría a la materia en estado biológico, que como vimos estaba relacionada con los medios acuosos del organismo, en concreto con los coloides. El citoplasma se encarga de todos los procesos de metabolización, bien procedan del núcleo o del exterior celular, por lo que también tendría una labor de intermediario que podríamos identificar con la interfaz o la materia-energía.

3. Y, por último, podemos igualar el núcleo con la materia en estado psíquico. El núcleo, con todos sus componentes, describiría tanto la información como la sistematización energética subcuántica. La primera razón para considerarlo tal es obvia: el ser garante de la información del ADN —también del ADN basura,⁵³² del que

⁵³¹ La siguiente interpretación y relectura de la dinámica energética de Lupasco y su reinterpretación celular surge del ámbito de la etioterapia y de Patrick Latour. Véase:

LATOUR, P. y PAYEN-APPENZELLER, P. *Les pensées du vivant, Introduction à l'étiothérapie*. Yvelinédition; 2013.

⁵³² El llamado ADN basura es ADN que no codifica proteínas. Existen cuatro tipos de principios de ADN basura. Los intrones son segmentos internos dentro de genes que son eliminados al nivel del ARN. Los pseudogenes son inactivados por una inserción o supresión. Las secuencias satélites son repeticiones cortas. Y las repeticiones dispersas son

actualmente sabemos que también contiene información—, así como de los marcadores epigenéticos, cuyo papel es imprescindible en las labores de almacenamiento, enrollamiento, transcripción y expresión genética. Otra razón es que actúa como sistema neuropsíquico capaz de mantener la contradicción de manera coherente y superpuesta de las otras dos sistematizaciones, esto es, como condición de posibilidad doble y equitativamente actualizada y potencializada de lo homogéneo y lo heterogéneo, del principio de Clausius-Carnot y del principio de Pauli.

Como explica Pier Luigi Luisi: “La actividad principal de las células es mantener su propia identidad, es decir, su propio automantenimiento plantando cara a un enorme número de transformaciones. Y la célula es capaz de hacer esto gracias a un proceso de regeneración que parte ‘desde dentro’ ”.⁵³³ La vida celular, explica Luisi, es una cualidad distribuida globalmente, lo que significa que no hay ninguna reacción particular, ningún centro particular, ningún “director” que dirija esta vida. Por esto, dicha vida debe interpretarse en términos de su organización, es decir, en términos de *relación* entre sus componentes y no en términos de las propiedades de los mismos.

La célula es pura contradicción desde el punto de vista de la termodinámica. Es abierta en sentido informacional y cerrada en el sentido operativo; es decir, el sistema se abre al *input* de la “comida” (información, energía y/o materia externas) pero se cierra en lo referente a la dinámica de relaciones que la genera (información, energía y materia internas). La célula es abierta desde el punto de vista termodinámico cuando “busca” y recibe “comida” . Es cerrada en el sentido *operativo* ya que, como afirma Luisi, “como noción epistemológica, toda la información que hace al elefante un elefante está ya contenida en el elefante mismo”.⁵³⁴ De este modo, la vida celular se basa en un

secuencias repetitivas más largas, mayormente derivadas de elementos móviles de ADN. Los darwinistas a menudo citan al ADN basura como evidencia a favor de las más grandes afirmaciones de la teoría de la evolución, afirmando que tal ADN basura no tiene mucho sentido dentro del marco del diseño inteligente. Contrariamente a las afirmaciones darwinianas, recientes descubrimientos científicos han mostrado que las regiones no codificadoras de proteínas del genoma dirigen la producción de moléculas de ARN que regulan el uso de las regiones codificadoras de proteínas del ADN. Biólogos especializados en el estudio de la célula y del genoma también han descubierto que estas regiones supuestamente no codificadoras de proteínas del genoma realizan funciones tales como las siguientes: regulación de la réplica del ADN y de la transcripción; marcar lugares para reorganizaciones programadas de material genético; influenciar el plegamiento y mantenimiento apropiado de cromosomas; controlar las interacciones de los cromosomas con la membrana nuclear y el procesamiento, corte y empalme del ARN; modular la traducción; regular el desarrollo embriológico; reparar ADN; y ayudar a combatir enfermedades.

⁵³³ LUISI, P. L. *Life, an emergent property*. Conferencia pronunciada en la Universidade de Estudos de Roma III, Itália; 21 de agosto de 2009.
<https://www.youtube.com/watch?v=1OofokP1NyU>. Accedido 31/10/2016.

⁵³⁴ *Ibidem*.

automantenimiento “desde dentro”, gracias a una red dinámica de interacciones que son definidas y construidas por el propio sistema, tal y como explica la propuesta de la lógica de Lupasco mediante la dinámica de los tres tipos de materia.

La célula aparece por tanto como unidad coherente y básica de la dinámica interna del sistema, así como de su relación con el ambiente, un sistema autoorganizado y complejo, modelo de estructura disipativa lejos del equilibrio térmico, que exhibe una dinámica cerrada con respecto a su propia operatividad y una dinámica abierta en su relación, indispensable para su propio mantenimiento, con el medio del que obtiene “la alimentación” necesaria para continuar la vida.^{535,536}

⁵³⁵ Como veremos en el siguiente capítulo, esta relectura de la célula nos permite construir una de las herramientas que utilizaremos en la consulta.

⁵³⁶ A modo de recapitulación de los contenidos explicitados en el presente apartado y los precedentes, mostramos una tabla-resumen de elaboración propia acerca de la perspectiva del cuerpo como sistema complejo a partir de los conceptos del principio de Lupasco.

| El cuerpo como sistema complejo a partir del principio de Lupasco | | | |
|--|--|--|--|
| | Materia | Energía | Información |
| Nivel | Físico | Biológico | Psíquico |
| | Macroscópico | Microscópico | Subatómico/cuántico |
| Lupasco: clases de materia | Macromateria: Materia en estado físico | Micromateria: Materia en estado biológico | Materia subcuántica: Materia en estado psíquico |
| | Materia inanimada, mineral e inorgánica | Seres vivos | Interacción |
| Nosotros: estados de la materia | Macromateria: Cuerpo físico | Micromateria: Materia energética o interfaz | Materia subcuántica: Materia informacional o memoria |
| Ciencias y teorías | Física clásica | Estructuras disipativas Problemática de la complejidad organizada | Física de los cuantos o física subatómica |
| Dinámicas y sistematizaciones | Dinámica de homogeneización Se tiende a la estabilidad máxima | Dinámica de heterogeneización y de diversidad | Un sistema de antagonismo simétrico cuyos dinamismos, o sistemas antagónicos, se equilibran al mismo nivel de actualización y de potencialización respectivas y recíprocas |
| Leyes | Segundo principio de la termodinámica o principio de Carnot-Clausius Entropía creciente Principio de identidad | Principio de exclusión de Pauli Neguentropía | Relación de indeterminación de Heisenberg Lógica del tercero incluso |
| | Fenómeno ondulatorio | Corpuscular | Superposición coherente onda-corpúsculo |
| Propiedades | Objetivable Medible espacio-temporalmente | Principio organizador basado en el antagonismo Metabolización de la información | Lógica del tercero incluso |

2. DINÁMICA DEL SISTEMA COMO SISTEMA COMPLEJO ADAPTATIVO

Si la célula puede ser tomada como unidad coherente fundamental de la dinámica del sistema, como hemos descrito, suponemos que el organismo global, el individuo, exhibe esta misma dinámica. Es un sistema abierto desde la perspectiva termodinámica, mediante la búsqueda constante de relación y nutrición, sea esta del tipo que sea, material, afectiva, intelectual, etc.; y un sistema cerrado con respecto a su operatividad, en tanto que genera sus propias pautas de organización a partir de sus componentes y sobre todos de las relaciones de sus componentes.

2.1. Elementos dinámicos y dinamizadores del sistema

Las siguientes nociones, tomadas como elementos a la vez dinámicos y dinamizadores del sistema, son indispensables para entender la dinámica global del individuo:

- **Límite.** Tanto la célula como unidad dinámica coherente como el propio sistema complejo en tanto que sistema global, el individuo, son sistemas especialmente definidos por el *límite*, un límite claro que concierne la particular e inherente configuración de los organismos vivos como estructuras disipativas fuera del equilibrio térmico. Y esto se realiza en dos sentidos diferentes al mismo tiempo:

Por un lado, este límite marca una dinámica interna orientada a la operatividad por medio de dos tipos de directrices:

- a) Unas leyes características y generales, propias de los organismos vivos; y

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| Aplicación en medicina, biología o física | Estructura anatómica y bioquímica | Medio líquido Estructura coloidal Cambios electroquímicos y magnéticos Lo vegetativo | Sistema neuropsíquico Biocampo como interfaz |
| Posibles ejemplos en el cuerpo o de medicina (convencional y/o alternativa) | Estructura anatómica y bioquímica | Meridianos de acupuntura, vórtices energéticos, nadis, etc. | Sistema global emergente, conciencia. |
| En la célula | Membrana | Citoplasma | Núcleo |
| Nosotros: estados de la materia | Macromateria | Micromateria | Materia subcuántica |
| | Cuerpo físico | Materia energética o interfaz | Materia informacional o memoria |

b) Unas leyes exclusivas y particulares, proporcionadas por las condiciones iniciales del sistema, que serán siempre distintas para cada individuo en cuestión.

Por otro lado, configurada por dicho límite se establece una dinámica abierta y externa que determinará la relación del organismo con el mundo, al que irremediablemente estará ligado como medio de “alimentación y nutrición” en el más amplio de los sentidos. En un aspecto físico-material, la membrana celular establece este límite entre lo externo y lo interno. En el cuerpo, los propios límites físicos que definen los contornos entre fuera y dentro serán la piel y los sentidos. A nivel cognitivo, psíquico, emocional, lo será la separación entre yo y el otro, no solo en su expresión más concreta entre yo y tú, sino también en la conciencia y la percepción más amplia entre yo y aquello que es completa y ajenamente otro, es decir, entre yo y el mundo.

- **Individualización o heterogeneidad.** Otra de las características de los sistemas vivos y de sus individuos es que la sistematización energética que prima, en el lenguaje de Lupasco, que los encarna y define como tales sistemas vivos, es aquella que tiende a una heterogeneización constante huyendo de la homogeneidad privativa de los sistemas inertes. Esta tendencia continua hacia la heterogeneidad conduce la vida y la interacción con el medio que la rodea y del que depende, y condiciona, por tanto, la interacción con este. Un ejemplo de esta lucha por la heterogeneidad en pos de una individualización cada vez mayor puede verse en la dinámica que subyace a uno de los hallazgos médicos más importantes del siglo xx: el trasplante. El poder de rechazo de todo organismo vivo a aquello que le es ajeno es la manifestación y la consecuencia de las condiciones estructurales y funcionales de la existencia misma que lo definen como sistema vivo —como afirma Lupasco, de la lógica específica, dinámica, antagonista y constructiva de la heterogeneidad como principal característica de lo vivo—.⁵³⁷ Es la heterogeneidad tisular, molecular, constitutiva de cada especie y de cada individuo lo que permite el reconocimiento, el conocimiento y una consciencia celular informativa de la propia coherencia diferencial como individuo, distinto a cualquier otro (compatible o no para el trasplante), y lo que recoge también la conciencia del límite entre externo-interno antes expuesto, y la traslada más allá hacia una conciencia de lo propio y de lo ajeno de la que dependen la vida misma y la supervivencia como individuo único.

⁵³⁷ LUPASCO, S. *L'énergie et la matière vivante* (ed. BERTRAND, JEAN-PAUL). Editions du Rocher; 1987. Págs. 7-12.

- **Autorregulación.** La dinámica global del individuo, marcada por el límite y por la constante búsqueda de la heterogeneidad, a fin de no caer irremediabilmente en la homogeneidad termodinámica, la muerte, es una dinámica autoorganizada, autorregulada. Al igual que vimos en la célula, no existe director, sino que esta autoorganización depende exclusivamente de una cualidad inherente distribuida de forma integral gracias a una red dinámica —entre los componentes internos y el mundo externo— de interacciones que son construidas y definidas por el propio sistema. Esta regulación se realiza a base de patrones de comunicación en las redes dinámicas cerradas dentro del propio sistema que son capaces de retroalimentación. La retroalimentación, como ya indicó Wiener, tiene un funcionamiento que responde a una causalidad circular que gobierna la actividad de los procesos mediante pautas de organización propias. Así, incluidos factores fundamentales como la interconexión y las relaciones, están dispuestos de una manera tal que existe una conexión causal que se cierra sobre sí misma y que permite una autorregulación mediante el retorno de la información al punto de partida. Podemos identificar esta retroalimentación con la homeostasis misma, como patrones que le son inmanentes al sistema, patrones abstractos de relaciones inherentes que permiten al sistema su propia gestión, autoorganización y autorregulación.

- **Metabolización.** Sin embargo, nada de lo dicho anteriormente tendría sentido a no ser por la gestión tanto del límite constitutivo como de la heterogeneidad y la autorregulación. Esta gestión no es otra cosa que la capacidad del sistema, desde los principios ya expuestos de autoorganización, heterogeneidad y límite, de *metabolizar* tanto los cambios externos como internos. La metabolización supone un salto cualitativo en la interacción relacional con el medio y con la propia autoorganización que produce una reacción de la que depende la vida entera del individuo. Una adecuada metabolización supondrá un aumento en la capacidad del sistema de alejarse del equilibrio termodinámico, mientras que una metabolización no apropiada entrañará una incapacidad del sistema para alejarse de dicho equilibrio termodinámico, lo que, acompañado por los propios procesos de retroalimentación, terminará por generar bucles de homeostasis erróneos que devendrán en un peligroso progreso del sistema, si no son revertidos a tiempo, hacia la máxima homogeneización, esto es, hacia la muerte.

- **Coherencia.** Desde el concepto de coherencia cuántica⁵³⁸ en tanto que estado descrito por la función de onda como estado global del sistema, nos podemos aproximar al concepto de coherencia del organismo, del individuo como sistema coherente. Su estado no es la sumatoria de los estados de las partes sino un estado único del sistema que se podría definir como una función de onda única para todo él. Desde otra perspectiva, la complejidad de una estructura o de un sistema está determinada por su coherencia.⁵³⁹ Esta coherencia es necesaria para unir los subsistemas que hay en ella de modo que se pueda crear una organización mediante la relación coordinada de las partes. Esta coordinación tiene una esfera no solo espacial sino también temporal en lo que atañe a la sincronización de los tiempos singulares de los subsistemas para producir un espacio-tiempo coherente en el que el sistema pueda desplazarse, es decir, evolucionar.⁵⁴⁰ Podemos describir también la coherencia como una realidad (individuo) que toma sentido en el contexto en que se encuentra, como descripción de la propia dinámica del sistema y de su desarrollo en concordancia con el

⁵³⁸ Se llama estado coherente o se habla de coherencia cuántica para referirse a un estado cuántico que mantiene su fase durante un cierto período de tiempo. El mantenimiento de la coherencia cuántica hace posibles fenómenos de interferencia, o los experimentos secuenciales de Stern y Gerlach. Cuando se refiere a fotones, se habla de luz coherente. El proceso por el que se pierde la coherencia cuántica se llama decoherencia cuántica. La fase indica la situación instantánea en el ciclo de una magnitud que varía cíclicamente, siendo la fracción del período transcurrido desde el instante correspondiente al estado tomado como referencia. Podemos representar un ciclo en un círculo de 360°, diciendo que “fase” es la diferencia en grados entre un punto sobre este círculo y un punto de referencia; una rotación de 360° es equivalente a un ciclo completo.

https://es.wikipedia.org/wiki/Coherencia_cu%C3%A1ntica. Accedido 31/10/2016.

⁵³⁹ KNYAZEVA, H. N. y KURDYUMOV, S. P. “Synergetics: new universalism or natural philosophy of the epoch of post-non-classical science”. Institute of Philosophy. RAS Filozofia Przyrody - dziś = *Philosophy of Nature Today*. Red. W.Ługowski, I.K. Lisiejew. Warszawa: IFIS PAN; 2011. <http://rcin.org.pl/ifis>. Accedido 31/10/2016.

⁵⁴⁰ La coherencia, así como la coherencia cuántica y otras propiedades de los sistemas cuánticos han sido la base de muchos de los desarrollos de teorías del comportamiento neuronal cerebral, de la emergencia del pensamiento y de la consciencia. Véanse:

BECK, F. y ECCLES, J. “Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness”. *Biophysics* 1992; 89: 11357-11361.

BOLTERAUER, H.; LIMBACH, H. y TUSZYNSKY, J. “Microtubules: strange inside the cell”. *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 1999; (48): 285-295.

HAMEROFF, S. R., y PENROSE, R. “Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: a model for consciousness”. En: HAMEROFF, S. R.; KASNIAK, A. W. y SCOTT, A. C. (eds.). *Toward a science of consciousness II: The Second Tucson Discussions and Debates*. Estados Unidos: Massachusetts Institute of Technology; 1998. Págs. 507-540.

HAMEROFF, S. y TUSZYNSKY, J. “Search for quantum and classical modes of information processing in microtubules: implications for the living state”. En: *Energy and Information Transfer in Biological Systems*; 2003. Págs. 31-62.

KOCH, C. y GREENFIELD, S. “¿Cómo surge la conciencia?”. *Investigación y Ciencia* 2007; 375: 50-57.

KOCH, C. y KLAUS, H. “Quantum Mechanics in the brain”. *Nature* 2006; 440: 611-612.

PENROSE, R. *Sombras de la mente*. Barcelona: Editorial Crítica; 1996.

PENROSE, R. *Lo grande, lo pequeño y la mente humana*. Madrid: Ediciones Akak; 2006.

PORTET, S.; TUSZYNSKY, J.; HOGUE, C. y DIXON, J. “Elastic vibrations in seamless microtubules”. *European Biophysics Journal* 2005; 34 (7): 912-920.

PRIEL, A.; TUSZYNSKY, J. y WOOLF, N. “Transitions in microtubule C-termini conformations as a possible dendritic signaling phenomenon”. *European Biophysics Journal* 2005; 35 (1): 40-52.

SCHWARTZ, J.; STAPP, H. y BEAUREGARD, M. “Quantum physics in neuroscience and psychology: a neurophysical model of mind– brain interaction”. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 2005; 360: 1309-1327.

SEARLE, J. *La mente: una breve introducción*. Bogotá, D.C.: Grupo Editorial Norma; 2006.

STAPP, H. P. *Mind, Matter and Quantum Mechanics*. Berlín: Springer-Verlag; 2009.

contexto (mundo) en el que se halla inmersa, de modo que haya una correspondencia que permita la estabilización del sistema y la capacidad adaptativa del mismo a las nuevas circunstancias. *El principio esencial de la conducta de los sistemas complejos no lineales alejados del equilibrio termodinámico es la alternancia periódica entre estados de orden y caos.* La coherencia es el factor fundamental que mantiene la consistencia del sistema en el espacio y en el tiempo, la estabilización del sistema a corto, medio y largo plazo, sus posibles estados de estabilización.

- **Irreversibilidad.** Otra de las características de los sistemas complejos autoorganizados y alejados del equilibrio térmico es su irreversibilidad. Cuando nos referimos a la irreversibilidad no hablamos de la flecha del tiempo impuesta por el segundo principio de la termodinámica, que será el final del sistema, sino desde la esfera de la irreversibilidad abierta por la perspectiva de Prigogine: “con el tiempo reversible la materia fue ciega, bajo la irreversibilidad la materia ve”.⁵⁴¹ Desde la esfera de la irreversibilidad como factor integrado en la evolución del sistema, la materia tiene la posibilidad de evolución. Cuando un sistema alcanza un cambio de fase, tras dicha transformación de seguro se modificarán las condiciones internas del sistema, tanto si este alcanza una estabilización gracias a una buena metabolización de las “circunstancias” que lo han llevado a la nueva situación como si no. Las circunstancias o sus consecuencias nunca podrán resolverse desde una escala decreciente de complejidad, por lo que se solventarán siempre generando un estado de complejidad creciente. La resolución de las circunstancias o sus consecuencias constituye el cambio de fase. Este proceso que permite la evolución coherente del sistema o la evolución no coherente que desencadenará la enfermedad es irreversible, tanto en el sentido de la supervivencia como en el sentido de la muerte; es decir, un sistema complejo autoorganizado lejos del equilibrio térmico, en definitiva un “individuo” vivo, no podrá sobrevivir si no es gracias a este proceso temporal irreversible que le lleva de un grado de complejidad a otro mayor en pos del mantenimiento de la vida propia. Visto desde la perspectiva que apuntaban Varela y Maturana, que afirmaban que los sistemas son sistemas cognitivos, y la vida, un proceso de cognición —entendiendo el conocimiento como el proceso de interacción—, podemos decir que la irreversibilidad es el proceso de incorporación de interacciones, y de las metabolizaciones de estas, que nos sitúan en un nivel cada

⁵⁴¹ PRIGOGINE, I. *El fin de las certidumbres*. 1.^a ed. Madrid: Santillana; 1997.

vez más complejo que el anterior. Dependiendo del resultado de la metabolización de las interacciones, el producto será positivo o negativo pero siempre irreversible, ya que el acto de cognición que se ha efectuado mediante la interacción no podrá ser revocado y llevará al sistema a una nueva disposición de condiciones iniciales desde la que afrontar las siguientes interacciones.

Una vez especificados estos elementos imprescindibles para comprender la dinámica de los sistemas complejos alejados del equilibrio termodinámico, pasamos a explicitar cómo funciona esta dinámica para un individuo considerado como sistema complejo adaptativo.

2.2. Dinámica del individuo como sistema complejo

El individuo, al igual que la célula, es un sistema abierto desde la perspectiva termodinámica, en constante relación con su entorno, y, al mismo tiempo, un sistema cerrado desde lo que atañe a su operatividad. Vemos esto a continuación con más detalle.

Se ha descrito aquí la estructura del individuo humano como compuesta por tres constituyentes; a saber, materia, energía e información o, tomando la célula como su unidad básica de constitución y dinámica, como un sistema formado por materia en tres estados —materia en estado físico, materia en estado biológico y materia en estado psíquico—. Todos los componentes se dan de forma imbricada e inseparable. Esta estructura instituye las *condiciones iniciales (de base)* del sistema. A cada individuo le corresponden unas informaciones-memorias concretas, tanto a nivel experiencial como transgeneracional (genéticas, epigenéticas y “ADN basura”), así como una interfaz propia en lo que se refiere a su funcionamiento como elemento de metabolización y, por tanto, una distribución o configuración material exclusiva, fruto de la información-memoria específica del individuo y de su dinámica privativa de metabolización.

Cada uno de dichos componentes responde a una lógica y dinámica características:

1. La información-memoria presenta una lógica del tercero incluso, expresada en la naturaleza subcuántica como superposición coherente entre onda y corpúsculo.

2. La interfaz actúa como sistematización energética en la que prevalece la metabolización y, por tanto, una lógica de la heterogeneidad.

3. El cuerpo físico muestra una lógica donde prima la inmovilización como mantenimiento de la forma.

Sin embargo, la acción combinada de las tres se guía por una lógica única, la de los sistemas complejos adaptativos, la de la materia viva, y, por consiguiente, será una lógica que intenta actualizar el principio de heterogeneidad e individualización en pos de evitar que el sistema caiga bajo la inercia del segundo principio de la termodinámica, que lo llevaría a la estabilización máxima, a la homogeneidad completa, es decir, a la muerte. A este respecto, el individuo se comporta como sistema cerrado, generando sus singulares pautas de organización a partir de sus componentes y de las relaciones entre ellos.

Sin embargo, como vimos, esta es solo una de las caras de un sistema complejo adaptativo. La otra faz es su imprescindible apertura desde la perspectiva termodinámica. Los sistemas complejos adaptativos, o estructuras disipativas lejos del equilibrio termodinámico, viven en y mediante una continua interacción con el medio. Esa interacción es esencial para la vida. El sistema se abre al entorno en una búsqueda constante de “nutrición”. Por nutrición entendemos, a escala humana, no solo un sustento material, sino todos los aspectos que pueden desarrollarnos como seres humanos, desde la dimensión más material e inmediata de la comida hasta la relación con el otro en forma de relaciones afectivas, intelectuales, culturales, laborales, etc. Esta interacción con el otro, que va desarrollándose e implicando nuevos órdenes más complejos según vamos evolucionando como individuos, no solo nos alimenta, sino que también nos construye.

En el obligado encuentro con el entorno, no solo descubrimos este sino que también nos descubrimos a nosotros mismos. En esta interacción vamos creciendo como organismos autónomos y vamos acrecentando los recursos de los que disponemos para cumplir con los objetivos de nuestra constitución como sistemas complejos adaptativos, como sistemas vivos: la automanutención, la reproducción, la mutación.⁵⁴² Del

⁵⁴² Hablamos de la automanutención, la reproducción y la mutación en los siguientes sentidos. La automanutención dependerá de la ontogenia y del momento en el que nos encontremos dentro de la misma. La automanutención de un embrión consistirá en poder asegurarse las funciones de crecimiento, mientras que en un bebé supondrá, por ejemplo, poder comer o moverse solo, y en un adulto, ser capaz de mantenerse de forma autónoma dentro de la sociedad a la que pertenece (por ejemplo, siendo una persona apta para desarrollar una actividad laboral). Con reproducción no solo nos referimos a la reproducción biológica, sino también a la capacidad de un individuo de desarrollar “proyectos propios”, de “dar a luz” algo que él ha producido. Y por mutación entendemos la transformación y el cambio que se produce tras una metabolización exitosa, que permite en definitiva una adaptación del sistema y que, por tanto, asegura la continuidad de la vida.

reconocimiento del entorno y, mediante este, de la propia aprehensión del sistema de sí mismo, surge una coemergencia sincrónica del organismo vivo y del entorno, la cual permite el desarrollo y la transformación de ambos. De esta forma, “el organismo crea desde su entorno un mundo propio mediante el acto de escoger”.⁵⁴³

El factor que gobierna el desarrollo y la evolución de los sistemas complejos adaptativos es este proceso cognitivo. Este reconocimiento orienta las continuas aperturas del organismo seguidas por una vuelta a la operatividad cerrada y propia para metabolizar ese “encuentro” y lo “apresado en el”, y que una vez metabolizado volverá a ser puesto en el mundo como producto “creado”.

Esta dinámica entre apertura y cierre, entre orden y desorden, entre estabilidad y caos es la que construye al sistema complejo adaptativo, es decir, al individuo. La estabilidad previa al encuentro con el otro (entendido como el entorno, el mundo, la sociedad, tú), que no puede ser mantenida durante mucho tiempo, puesto que llevaría al propio sistema a la homogeneización máxima y a la entropía, quedará interrumpida por una salida al mundo para buscar “algo” que asegure el mantenimiento de la neguentropía propia del sistema vivo. Por lo tanto, en un acto de supervivencia, para el cual está diseñado nuestro sistema, salimos al encuentro con el otro.⁵⁴⁴ Tal encuentro supone entrar en una fase de desequilibrio y caos, puesto que lo incorporado al sistema ha de ser metabolizado para poder ser digerido. Tras la metabolización, aparece una nueva fase de equilibrio, que lleva al sistema a un nuevo nivel, es decir, a unas nuevas condiciones iniciales desde las que afrontar el próximo encuentro con el mundo.⁵⁴⁵

Intentaremos expresar esta dinámica en el lenguaje de la teoría de sistemas dinámicos.⁵⁴⁶ El espacio fase es una representación gráfica de un sistema, pero es una representación dinámica en tanto que en realidad representa topológicamente el

⁵⁴³ LUISI, P. L. *Life, an emergent property*. Conferencia pronunciada en la Universidade de Estudos de Roma III, Italia; 21 de agosto de 2009.

<https://www.youtube.com/watch?v=1OofokP1NyU>. Accedido 31/10/2016.

⁵⁴⁴ Decimos que nuestro sistema está diseñado para esto por su propia capacidad de apertura y cierre de la que el funcionamiento de la membrana celular (y también las otras membranas) es un claro ejemplo.

⁵⁴⁵ LUISI, P. L. y CAPRA, F. *The systems view of life: a unifying vision*. New York: Cambridge University Press; 2014.

⁵⁴⁶ Esta teoría se ha mostrado aplicable al análisis de la conducta humana. Véanse:

ZEEMAN, E.C. *Catastrophe Theory: selected papers 1972-1977*. London: Addison-Wesley; 1977.

FIELD, T. M.; McCABE, P. M. y SCHNEIDERMAN, N. *Stress & Coping*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 1985.

CARVER, C. S. y SCHEIER, M. F. *On the self-regulation behavior*. Cambridge: Cambridge University Press; 1998.

“movimiento” del sistema, sus oscilaciones, sus cambios de fase, sus espacios de normalidad, etc. Para nosotros este espacio fase tendría dos lecturas: por una parte, tendríamos el espacio fase que le corresponde al sistema complejo adaptativo, al individuo, y, por otra, el espacio fase que le corresponde al entorno. Ambos espacios fase tienen sus propios elementos.

El sistema tiene sus propios atractores.⁵⁴⁷ Los atractores son en cierto modo algo que organiza al sistema “por atracción”, lo atrae y lo configura desde una dimensión dinámica; permite un movimiento del sistema, una oscilación flexible que lo hace adaptable y al mismo tiempo lo mantiene en unos límites que permiten el mantenimiento de su forma. Los atractores configuran patrones de movimiento estables del sistema. Desde una dinámica espacial y temporal fractal aseguran la reduplicación de patrones de “comportamiento” que dan lugar a su estructura y que forman parte del proceso de su conformación. En realidad, la función del atractor es impedir que se produzca demasiada oscilación en un sistema dado, asegurando, al mismo tiempo, que pueda existir la variabilidad adaptativa necesaria. Un modelo general de esto lo podemos encontrar en cualquier proceso biológico de homeostasis. Por ejemplo, “un atractor simple es la molécula de la insulina. Su función es impedir que la glucosa circulante rebase determinados límites (entre 70-120 mg/l). Ese segmento de oscilación que llamamos homeostasis significa que los niveles de glucosa de la sangre dependen de las ingestas y los ayunos, pero a nuestro cuerpo lo que le interesa es mantener constante ese flujo de glucosa, de lo contrario moriríamos, nos desmayaríamos o no podríamos mantener actividad muscular alguna. Es necesario que la insulina atraiga a la glucosa hacia ese segmento homeostático, pero tampoco sería deseable que la glucosa se mantuviera siempre en una cifra fija o determinada. Si la glucosa no pudiera ser flexible, es decir, si no hubiera oscilación moriríamos después de un banquete copioso o después de varias horas de ayuno. La evolución diseñó un segmento heurístico para la glucosa que llamamos oscilación homeostática y que permite al organismo adaptarse tanto a la ausencia de alimento como a su abundancia. Esa es la función de la insulina, esa es la función de un atractor, permitir la adaptación, en este caso a la dispersión de recursos alimentarios”.⁵⁴⁸

⁵⁴⁷ Como ya vimos en la primera parte de la presente tesis, un atractor es una figura que aparece en el espacio fase que representa el conjunto al que el sistema evolucionará transcurrido el correspondiente tiempo.

⁵⁴⁸ <https://pacotraver.wordpress.com/2008/11/13/sintomas-atractores-y-fractales/>. Accedido 2/11/2016.

No obstante, podemos extender este modelo a cualquier patrón de comportamiento que configure el sistema, desde la gestión de la información-memoria, al interfaz y a la materia física, como ponía de manifiesto el ejemplo anterior. Por ejemplo, un atractor y su oscilación podrían esquematizar el proceso de cierre o apertura de la membrana celular con respecto a la asimilación o el rechazo de ciertas sustancias; o, también, la conocida respuesta de lucha o huida (*fight or flight response*), uno de los atractores básicos de cualquier sistema vivo.⁵⁴⁹ El miedo, unido a la reacción de huida, y la rabia (en el sentido de puesta en marcha instintiva de lucha), asociada a la respuesta de lucha, son dos mecanismos básicos de supervivencia, que son equiparables a la apertura de la membrana en pos de la “conquista” y al cierre de la membrana como señal de protección.

Tanto los atractores fijos como caóticos suponen cierto grado de estabilidad. Los atractores de punto fijo son más estables localmente, pero también los atractores caóticos ofrecen cierta estabilidad, si no desde un parámetro de localidad, ya que ciertamente son inestables localmente, al menos sí en el plano general, pues proveen una estabilidad global al asociarse siempre a un mismo subespacio del espacio fase.⁵⁵⁰ Por medio de estos atractores, es decir, de estos patrones de comportamiento repetitivos, podemos establecer ciertos espacios de normalidad tanto para el sistema como para sus elementos y sus relaciones.

Hasta aquí ha quedado descrita la dinámica de operatividad cerrada del sistema.

Si no fuera por la apertura que también lo caracteriza, el sistema permanecería siempre atrapado en la cuenca del hiperespacio de fases que es teóricamente accesible para aquel, dominado por dichos atractores sin poder salir. A no ser que se produzca un cambio externo o una fluctuación en la zona límite que separa dos cuencas de atracción, que le

⁵⁴⁹ La reacción de lucha o huida (también llamada reacción de lucha, huida o parálisis, hiperexcitación, o respuesta de estrés agudo) es una respuesta fisiológica ante la percepción de daño, ataque o amenaza a la supervivencia. Fue descrita inicialmente por Walter Bradford Cannon, quien indicó que los animales reaccionan con una descarga general del sistema nervioso simpático que los prepara para luchar o escapar. Más específicamente, la médula adrenal produce una descarga de hormonas que da como resultado la secreción de catecolaminas. La reacción es reconocida como la primera etapa de un síndrome de adaptación general que regula las respuestas de estrés de vertebrados y otros organismos. https://es.wikipedia.org/wiki/Reacci%C3%B3n_de_lucha_o_huida. Accedido 2/11/2016.

⁵⁵⁰ “Se ha postulado que los seres vivos se caracterizan por encontrarse en las zonas del hiperespacio de fases, precisamente en las proximidades de las zonas dominadas por atractores extraños, y que esta característica es la responsable de la adquisición de niveles crecientes de organización, de la emergencia de propiedades nuevas a lo largo de la Evolución: *‘Life at the edge of chaos’* o, dicho en otras palabras, la Vida nace y se organiza precisamente en las cercanías de regiones caóticas, precisamente en zonas donde la transición entre distintos atractores sea siempre suave y gradual, evitando la posibilidad de transiciones bruscas que puedan desestabilizar o incluso aniquilar al sistema.” KELSO, J. A. S.; DING, M. y SCHONER, G. *Principles of Dynamic pattern formation and change for a science of human behavior*. En: MITTENHAL, J. y BASKEN, A. (eds.). Cambridge, MA: MIT Press; 1993. Págs. 13-50. https://www.researchgate.net/profile/Scott_Kelso3/publication/271837881_Nobel_Symposium/links/54d3849c0cf2b0c6146da318.pdf. Accedido 5/1/2017.

haga pasar por dicha frontera y alcanzar la cuenca de un atractor diferente (por ejemplo, una expresión epigenética distinta), el sistema permanecería aislado y, por tanto, tendente a la entropía máxima. Sin embargo, su capacidad de apertura posibilita que los cambios se produzcan. Estos cambios se denominan “bifurcaciones”.

Para el sistema que estamos describiendo, la persona, el individuo, estas bifurcaciones son constantes. En primer lugar, por la continua interacción con el medio, que como ya apuntamos antes tiene su propia dinámica oscilatoria con su propios atractores (por ejemplo, económicos, sociales, culturales, etc.). Cada interacción con el medio es un punto de bifurcación. En segundo lugar, también se producen fluctuaciones o puntos de bifurcación internos. Tomando el mismo ejemplo expuesto anteriormente con respecto a la insulina, si el organismo no es capaz de realizar una gestión de la insulina eficiente, ya sea debido a una disfunción orgánica o bien por una disfunción emocional como el desgaste por estrés de las glándulas adrenales, generará una respuesta interna del sistema para poder controlar la homeostasis al precio que sea, ya que de esta dependerá su vida.

Sea cual sea el origen, externo o interno, del punto de bifurcación, el sistema deberá gestionarlo, es decir, metabolizarlo y digerirlo a fin de mantener su propia coherencia operativa. Los efectos y consecuencias de tales bifurcaciones se manifiestan en el sistema como cambios en el patrón de conducta, como fenómenos críticos o transiciones dinámicas de fases, de modo que producen una inestabilidad operativa dentro de un contexto de estabilidad estructural y abren la posibilidad de un nuevo orden que sea compatible con la coherencia del sistema.⁵⁵¹ Por consiguiente, las bifurcaciones obligan al sistema a cambiar su “naturaleza” a fin de poder mantener su estabilidad.⁵⁵²

La pregunta que sigue ahora, una vez establecida esta dinámica, es: ¿cómo gestiona estos procesos el individuo como sistema?

⁵⁵¹ Concretamente la teoría de las catástrofes estudia los cambios cualitativos que aparecen en la dinámica del sistema con el objeto de comprender el desorden de la discontinuidad y las posibles vueltas al orden y la estabilidad. THOM, R. *Paraboles et catastrophes*. París: Flammarion; 1983.

⁵⁵² MUNNÉ, F.:

“La teoría del caos y la psicología social. Un nuevo enfoque epistemológico para el comportamiento social”. En: FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, I. y MARTÍNEZ, M. F. (comp.). *Epistemología y procesos psicosociales básicos*. Sevilla: Eudema; 1993. Págs. 37-48.

“Complejidad y caos: más allá de una ideología del orden y del desorden”. En: MONTERO, M. (ed.). *Conocimiento, realidad e ideología*. Caracas: Avespo; 1994.

“Las teorías de la complejidad y sus implicaciones en las ciencias del comportamiento”. *Revista Interamericana de Psicología* 1995; 29 (1): 1-12.

“El retorno de la complejidad y la nueva imagen del ser humano: hacia una psicología compleja”. *Revista Interamericana de Psicología* 2004; 38: 15-22.

“¿Qué es la complejidad?”. En: MUNNÉ, F. (coord.). *Encuentros en psicología social. La complejidad en la Psicología Social y de las Organizaciones*. Málaga: Aljibe. Págs. 6-18.

2.3. Sistema de autocompensación

Nos hemos referido en numerosas ocasiones a la autoorganización, y a la homeostasis en tanto que consecuencia y prototipo específico de la misma, como uno de los factores claves de los sistemas complejos adaptativos alejados del equilibrio térmico. Esta autoorganización en el cuerpo y en el individuo en forma de autorregulación aparece como el producto conjugado de aspectos distintos pero inseparables:

1. Como lógica interna, descrita de alguna manera en los conceptos de homeostasis y *milieu intérieur*,⁵⁵³ la autorregulación sigue las normas de un sistema cerrado, en el sentido de que existen una serie de condiciones mínimas a nivel de regulación interna que se deben satisfacer para el mantenimiento de la vida.

2. Una autorregulación entre el interior y el exterior permite la gestión y metabolización de los intercambios con el mundo externo; esto es, una serie de mecanismos y estructuras relacionales que posibilitan no solo la detección de los “objetos” externos de intercambio, sino también su correcta interpretación (por ejemplo, la capacidad del organismo de distinguir entre comida y veneno, o a nivel celular la detección de aquellas sustancias ante las que es adecuado permitir la apertura o el cierre de la membrana celular) y posteriormente su gestión y metabolización desde la lógica de fondo del mantenimiento de la neguentropía y, por tanto, de la vida.

3. Por último, y si se quiere como conjugación de los dos aspectos anteriores, surge la idea de que el cuerpo, en tanto que sistema complejo autorregulado, es un sistema autocompensado, es decir, un sistema autónomo que mediante un constante *feedback* interno y externo, y a tenor de sus propias condiciones mínimas que le aseguran la supervivencia y en relación con los intercambios con el medio (buscados o accidentales), genera compensaciones constantes que le permiten desarrollarse y evolucionar. Este aspecto involucra todos los mecanismos posibles de gestión de los intercambios y de aquello intercambiado, es decir, de la información (ya sea en forma de materia-energía

⁵⁵³ Recordamos que la noción de *milieu intérieur*, que fue precursora de la de homeostasis, señala la existencia de un medio interior, que se mantenía constante a pesar de los cambios del entorno y que señalaría en la misma dirección que las estructuras disipativas, los sistemas abiertos y la autoorganización. Véase:

BERNARD, C. *An Introduction to the Study of Experimental Medicine*. Dover Publications. Dover Books on Biology; 1957.

o de energía-información). Estos mecanismos se apoyan en la capacidad o incapacidad del sistema para metabolizar el “encuentro” con el medio, es decir, asimilar, transformar y mutar lo intercambiado de manera que le sirva para aumentar su adaptación, adaptabilidad y operatividad en el entorno de forma exitosa.

Cada encuentro con el medio dará lugar a dos posibles escenarios:

- El escenario de una metabolización “correcta” que redundará en una “mutación” capaz de aumentar la vida.
- O, en caso contrario, una metabolización “fracasada” que redundará en una “mutación” incapaz de aumentar la vida y por tanto incoherente para el sistema.

Si lo formalizamos en términos de la dinámica de sistemas, esto significaría que, en el caso de bifurcación, el sistema debería gestionarla, esto es, metabolizarla y digerirla, a fin de mantener su propia coherencia operativa. A este respecto se pueden dar dos situaciones:

1. Que el sistema pueda gestionar la bifurcación con éxito, es decir, que sea capaz de metabolizarla y digerirla. Tras esta posibilidad, el sistema habrá hecho los cambios oportunos y un nuevo paisaje de condiciones iniciales estará disponible para el sistema, de modo también que un nuevo conjunto de atractores entrarán en juego y guiarán su comportamiento. Esta posibilidad, evidentemente, pasará por una fase de desorden, mientras se produce la metabolización y la digestión, que terminará en un orden nuevo. Este proceso redundará en un “crecimiento” y “evolución” del sistema en tanto que habrá ampliado sus recursos y su recursividad. Digamos entonces que el sistema se hallará en un *estado aumentado de salud*, en un estado de mayor neguentropía y, por lo tanto, de mayor heterogeneidad e individualidad.

2. Que el sistema no pueda gestionar la bifurcación con éxito, lo que significa que no es capaz de metabolizarla ni de digerirla. Sin embargo, en contra de lo que muchas teorías proponen, este hecho en sí no implica necesariamente la irrupción súbita de la enfermedad, ya que el sistema también tiene recursos para, valga la paradoja, gestionar lo ingestible.

¿Cómo gestionar lo ingestible?

Todos los abordajes terapéuticos con los que trabajamos, principalmente aquellos que tienen su propio corpus —como la kinesiología, la osteopatía craneosacral biodinámica, la etioterapia o la medicina china—, recogen, en sus propias sintaxis y lingüísticas, las “maniobras” que posee el sistema para llevar a cabo esta gestión de lo ingestible. Ya sea expresado en términos como compensación, fragmentación o aislamiento de la información desde el lenguaje de la kinesiología; ya en términos como inmovilización o patrones no fisiológicos de movimiento en la osteopatía craneosacral biodinámica; o sistema de autocompensación (SAC) en la etioterapia; o estancamiento del flujo energético en la medicina china; todas estas terapias abordan este fenómeno como algo crucial en el estado de salud o enfermedad del sistema. En cualquier caso, dicha serie de mecanismos que le son consustanciales posee la única finalidad de evitar que el daño de lo imposible de gestionar repercuta en todo el sistema.

De todos los términos que acabamos de indicar nos quedaremos con el que nos parece más claro y más completo, propuesto por la etioterapia, el SAC (*sistema de autocompensación*), para describir cómo opera el sistema cuando no puede gestionar, metabolizar, digerir e incorporar las “bifurcaciones” o, si se quiere, los acontecimientos y circunstancias que la vida plantea y que se presentan en ella.

El SAC es un término creado por el doctor Brinette dentro del marco de la etiomedicina con el que define un sistema frecuencial de ondas estacionarias que permiten al sistema acumular y almacenar las informaciones imposibles de digerir a fin de evitar que las consecuencias nocivas alcancen al resto del sistema.⁵⁵⁴ Este SAC permite al sistema aislar e inmovilizar, mediante mecanismos de repartición y gestión de la información, aquello con lo que no puede, es decir, aquello que le es imposible de metabolizar.

En esto es, en términos globales, en lo que se centra la labor terapéutica en lo referente al trabajo con el SAC —de manera particular, dicha tarea consistirá en dinamizar el sistema a nivel informacional, energético y material—. La labor terapéutica se centra en liberar las inmovilizaciones que el cuerpo ha puesto en marcha a fin de “gestionar” o, mejor dicho, neutralizar los efectos de aquello que no podía ser metabolizado.

⁵⁵⁴ LATOUR, P. *Dictionnaire de l'étiothérapie. De É à E et de A à Z*. Yvelinédition; 2013.

Desde nuestra perspectiva, identificamos el *sufrimiento*⁵⁵⁵ como el desencadenante de esta reacción de autocompensación, y asociamos este término a la memoria de una realidad informacional (bifurcación) que ha sido vivida por el sistema o que es vehículo (en el caso de la memoria transgeneracional) de un padecimiento y/o de un dolor físico, psíquico o moral. Este mecanismo de autocompensación se ha puesto en marcha, por un lado, para evitar dicho sufrimiento imposible de metabolizar y, por otro, para asegurar la supervivencia, esto es, para poder mantener una homeostasis, un espacio fase y unos atractores suficientes, necesarios y adecuados para mantener la vida. El problema es que, aunque este mecanismo de autocompensación asegura una salida, una resolución estable para el sistema desde lo inmediato, a largo plazo compromete el funcionamiento, la operatividad y la estabilidad del mismo ya que, en vez de afianzar la capacidad adaptativa, terminará por menguarla, llevando al sistema a un umbral de saturación en el que aparecerá la enfermedad actualizada en materia.

Desde esta perspectiva, la acción terapéutica estará enfocada a liberar al sistema del conjunto de inmovilizaciones informacionales y a dinamizar su estructura desde el contexto de la propia dinámica del cuerpo como sistema complejo. Por tanto, curar, sanar, no será entendido como una acción supresora de los síntomas ni de los signos (entendidos como “averías”) sino que consistirá en proveer al sistema de los recursos que le puedan llevar a un nivel nuevo y expandido de resolución (abierto a nuevas soluciones), en el cual los síntomas y signos serán operadores de cambio. Las herramientas que proveen al sistema de dichos recursos serán, por una parte, la toma de “conciencia”, es decir, el reconocimiento, de las inmovilizaciones informacionales y del sufrimiento (acontecimiento) que las desencadenó, a las cuales se pueden acceder desde las terapias que utilizamos, y, por otra, la intervención, mediante herramientas de dichas técnicas, para restituir la dinámica y el movimiento del sistema a fin de facilitar la metabolización de las memorias informacionales que habían sido anteriormente aisladas.

Una vez puesto en marcha el proceso de metabolización del SAC, y dinamizado el sistema, es decir, cuando la labor específica del terapeuta termina, comienza la labor del sistema, por lo que inevitablemente la incertidumbre y la incompletud formarán parte del abordaje terapéutico.

⁵⁵⁵ Distinguimos este tipo de sufrimiento de manera clara del sufrimiento y del dolor de orden fisiológico, reactivo a una agresión o trauma sensorial o sensible.

Hay dos factores del nuevo proceso de metabolización que empieza que serán controlados exclusivamente por el sistema en cuestión. El primero es la manera concreta en que el sistema, el individuo, “solucionará” dicho proceso de metabolización. Ese proceso ni lo podemos ni lo debemos controlar ya que cae dentro de la lógica, la dinámica y la estructura compleja y única de ese individuo. La otra variable que tampoco podemos manejar es el *tiempo*. El proceso de metabolización de aquello descubierto como inmovilizado e introducido en un proceso nuevo de metabolización mediante la terapia requiere del tiempo como factor necesario para revelarse efectivo en la materia. En dicho proceso, que empieza con la digestión de una memoria informacional, antes ingestionable, dicha información ha de ser metabolizada mediante las transformaciones que lleva a cabo la interfaz, para poder plasmarse a nivel físico-material. Este tiempo es subjetivo y solo le pertenece al paciente.

Para afrontar cualquier interacción terapéutica es imprescindible comprender la dinámica del individuo como sistema complejo adaptativo lejos del equilibrio termodinámico tanto a nivel de su propia estructura interna (es decir, de la dinámica de tres materias o de la tríada materia-energía-información) como a nivel de sistema global (de la dinámica de sistemas complejos) y a nivel de sistema autoorganizado (de la dinámica de autocompensación). Cualquier planteamiento terapéutico desde el que se acometa la labor “médica” deberá tener en cuenta que el individuo, lejos de ser un cuerpo que padece, es un sistema global con una temporalidad y una topología propias, cuya estructura y actividad no responden solo a la composición de sus partes, sino también a una relacionalidad irreductible entre ellas —y entre el sistema mismo y el otro— que le proporciona modos y patrones para “desenvolverse” en el mundo, es decir, para desarrollarse y evolucionar como individuo único.⁵⁵⁶

2.4. Sistema global emergente

Como consecuencia de lo anterior aparece la noción de individuo y de paciente como *sistema global emergente*.

⁵⁵⁶ Como comentamos antes, “El organismo crea desde su entorno un mundo propio mediante el acto de escoger.” LUISI, P. L. *Life, an emergent property*. Conferencia pronunciada en la Universidade de Estudos de Roma III, Italia; 21 de agosto de 2009. <https://www.youtube.com/watch?v=1OofokP1NyU>. Accedido 31/10/2016.

Esta emergencia del sistema implica varios órdenes, que en la primera parte definíamos como: 1) emergencia del cuerpo como materia física; 2) emergencia de estados, y 3) emergencia del sistema como sistema global emergente.

1. La primera modalidad de emergencia es la **emergencia del cuerpo como materia física** (o de la materia macrofísica) como sistematización final que depende de los otros constituyentes del sistema complejo, esto es, de la energía y de la información. Desde la realidad que nos muestra la física de partículas, la macromateria, la materia física tanto inerte como viva, surge como sistematización final más o menos estable de la interacción de campos energéticos y partículas, que desencadenan un funcionamiento químico y bioquímico que, a su vez, determina la expresión de la macromateria. Tal y como la biología cuántica apunta, no se puede deslindar este funcionamiento de la física del de la biología, puesto que el universo subatómico se sitúa como nivel primordial de soporte del universo vivo. Ya hemos visto de qué manera se produce esta sistematización en el cuerpo en tanto que entidad psíquica, biológica y física. Se demostrará en el siguiente capítulo cómo se trabaja a nivel práctico con ello.

2. El segundo aspecto de esta manifestación podemos denominarlo **emergencia de estados**. Tal surgimiento de estados alude a la continua aparición de estados nuevos del sistema como resultado de las interacciones anteriores y de las modificaciones que haya realizado en su comportamiento, estructura y función a raíz de dichas interacciones. de manera que, como ya anticipaba el concepto de las estructuras disipativas lejos del equilibrio térmico, estos estados alternarán el orden y el desorden hasta encontrar una estabilización. Esta estabilización surge como un estado nuevo de equilibrio (más cerca o más lejos del equilibrio térmico que el estado precedente (es decir, más cerca de la muerte o más lejos de ella) dependiendo de la gestión o metabolización que el sistema haya sido capaz de realizar.

3. Por último, la emergencia también alude a lo que denominaremos **emergencia del sistema como sistema global emergente**. Es posible acercarse a este enfoque desde una aproximación fenomenológica que parte tanto del concepto de función de onda como del de espacio fase, y utilizar dichos conceptos como metáfora. Así, podemos decir que el sistema global que emerge es equiparable a la función de onda que describe todo el sistema. Tanto la función de onda como este sistema global

emergente nos proporcionan una información del sistema complejo en su totalidad. Al igual que la función de onda expresa los estados coherentes y superpuestos del sistema que simboliza, el individuo no aparece como algo fragmentado y dividido, sino como una función de onda global que surge como consecuencia del estado del sistema. Asimismo podemos extrapolar al caso del cuerpo el concepto de espacio fase y entender al individuo como el universo gráfico y topológico que nace desde la propia dinámica del sistema, y contemplar los diferentes patrones de organización y comportamiento que emergerán según vaya evolucionando el sistema como atractores.

En cualquiera de los casos, es ineludible, después de descubrir al individuo como un sistema complejo, tanto por su estructura como por su dinámica, que no es posible interpretarlo de otro modo que no sea como estructura dinámica autoorganizada que emerge una y otra vez desde unas condiciones iniciales renovadas (con éxito o sin él dependiendo de la adecuada o inadecuada metabolización de las bifurcaciones) en una espiral incesante de oscilación entre orden y desorden.

Por consiguiente, la labor terapéutica ha de comenzar por ser capaces de acceder a la globalidad de este sistema sin segmentarlo, ni reducirlo a sus partes.

CAPÍTULO III

ACCESO AL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO

Ante un cuerpo como sistema complejo, que se ha descubierto como materialización final de lo que acontece en otros órdenes que preceden y posibilitan la materia —el de lo informacional y el de lo energético—, no podemos reducir nuestra mirada meramente a su superficie ni escindirlo en partes separadas, ni despojarlo de su historia, de su narrativa propia, ni de su dinámica, pues hacerlo equivaldría a mirarlo como algo inerte y estático, justo lo que no es.

Precisamente por este motivo, hemos de encontrar una entrada al cuerpo que nos posibilite acceder sin seccionarlo ni paralizarlo pero que, al mismo tiempo, nos proporcione un método de evaluación de su estado y unos criterios de intervención.

Los siguientes epígrafes ofrecerán una explicación respecto a los métodos de acceso, “diagnósticos”, e intervención, y respecto a los protocolos y técnicas utilizados. Por último, nos acercaremos, desde una perspectiva fenomenológica, a las posibles explicaciones que pueden aportarse tanto del funcionamiento de los protocolos como del resultado de los mismos, desde las bases de la física, la cibernética y la biología.

1. RECAPITULACIONES

Dedicamos el último apartado de la primera parte —el epígrafe 3.2, “**Medicina alternativa desde la complejidad**”, del Capítulo III (de la Parte I)— a exponer las diferentes opciones que ofrece el variado conjunto de las medicinas alternativas con respecto a la concepción de la estructura del cuerpo, al entendimiento de la enfermedad, a los sistemas de diagnóstico y a los distintos modos de tratamiento.

Ahora, tras haber expuesto la estructura y la dinámica que, desde nuestra perspectiva, describen al cuerpo en su totalidad, es decir, como sistema complejo adaptativo, alejado del equilibrio termodinámico, estamos en disposición de explicitar nuestros propios conceptos y formas de proceder en la praxis médica de la medicina alternativa. Recapitularemos esa visión general que ofrecíamos en el apartado antes mencionado, para plantear nuestros puntos de partida y principios básicos a fin de que sean más comprensibles tanto nuestros métodos de evaluación del estado del cuerpo como la

elección y el uso de los correspondientes protocolos terapéuticos. Para ello seguiremos el mismo orden que utilizamos en aquella ocasión.

1. **Con respecto a la estructura del cuerpo como sistema complejo**, no incidiremos de nuevo en la estructura y en la dinámica, ya que creemos que los dos capítulos precedentes han trabajado exhaustivamente ambas materias, pero realizaremos algunas puntualizaciones que puedan servir para comprender nuestro abordaje diagnóstico y terapéutico.

- Desde nuestro enfoque, no podemos deslindar el cuerpo físico de los otros órdenes que componen un sistema complejo: el orden informacional y el energético. No lo podemos separar porque consideramos que el cuerpo físico no es lo único que compone al individuo como sistema complejo vivo. El cuerpo físico es la materialización o la parte material de los otros dos órdenes, por lo que atender en exclusiva dicha parte material sería una forma incompleta de encarar una labor terapéutica, de la misma manera que también lo sería atender solo a los otros órdenes.

- El cuerpo físico expresa procesos que han comenzado antes a un nivel informacional y energético, cuyos resultados coherentes o incoherentes se manifestarán en última instancia en la macromateria o cuerpo físico.

- Como hemos visto al tratar de la estructura del “cuerpo”, del individuo como sistema complejo, existe una parte informacional que incluye una información, memoria experiencial, transgeneracional y morfogenética, y que recoge los aspectos emocionales —si se quiere, psicológicos—, así como sociales, culturales y biográficos del paciente.

- Asimismo, la estructura que nosotros reconocemos pone de manifiesto un componente energético, el biocampo, con una labor fundamental: actuar como interfaz capaz de llevar a cabo la gestión de la información y la transferencia de las metabolizaciones al cuerpo físico.

- Reconocemos indispensable el conocimiento del cuerpo físico, tal y como lo aborda la medicina estándar. En él se resumen, concatenan y expresan

los productos finales de la dinámica correcta o inadecuada del sistema. Y, por ende, el cuerpo físico ha de ser el lugar donde se objeque la efectividad de las terapias, ya sea como prevención y para aumentar el bienestar y la capacidad de “llevar la vida” en sentido físico, emocional y psíquico, cuando el tratamiento lo recibe alguien con un cuerpo sano; ya sea en forma de datos objetivables de mejoría o recesión cuando el paciente está enfermo; o de datos objetivables que muestren una disminución de la ansiedad y el dolor en los casos paliativos.

2. **Con respecto a la enfermedad y su origen**, dijimos anteriormente, en el apartado de la primera parte ya citado, que en el extenso conjunto de las medicinas alternativas se daba una comprensión de la enfermedad bien como la describe la medicina estándar, bien como manifestación externa de un proceso cuya raíz no es físico-química. Y acerca de su origen, las concepciones abarcaban desde un planteamiento muy cercano al de la medicina estándar, en términos de “fallo” material (físico, químico, genético), pasando por una visión que plantea el mismo patrón de “disfunción” a nivel energético, hasta otro enfoque que abogaba por lo psicológico-emocional como principal factor. En este punto nuestra postura se resume como sigue:

- Tal y como se va posicionando progresivamente la medicina estándar, también nosotros defendemos una concepción de la enfermedad como un acontecimiento y un hecho multifactorial. No podría ser de otra manera dado que ya consideramos tanto la estructura como la dinámica del cuerpo y del individuo como un fenómeno plural, por lo que ninguna aproximación en que prime un único factor nos será válida.

- Sin embargo, ampliamos la noción de multifactorialidad con una valoración de la enfermedad como acontecimiento sistémico, es decir, que la aparición de la misma no está circunscrita a su topografía, al lugar concreto del cuerpo donde aparece, sino que es resultado de la dinámica conjunta del sistema, y la zona donde aparece y se concretiza solo la podemos tomar como un indicativo de cierto “trofismo” de la dinámica no coherente del sistema. La enfermedad es, por tanto, siempre un fenómeno sistémico no local.

- Consideramos que la enfermedad es una “mutación incoherente” que el sistema lleva a cabo a fin de “resolver” todas aquellas informaciones que no han podido ser digeridas ni metabolizadas.

- De esta manera, la enfermedad no es un accidente que le sucede al cuerpo impuesto por “una fuerza exterior que impacta” sino que se inscribe dentro de la propia narratividad del sistema tanto a nivel estructural (informacional, energético y, finalmente, material) como dinámico, y sigue una “lógica”, aunque esta sea incoherente, que es particular y privativa de cada individuo.

- Por lo tanto, en la aparición de la enfermedad prima una dimensión informacional, al comprender la enfermedad no como vivencia emocional ni psicológica, sino, en primer lugar, desde la dimensión relacional, es decir, en tanto que dinámica del sistema, como relación entre el sistema (individuo) y el otro; en segundo lugar, como memoria, tal y como esta quedó expresada en la descripción de la estructura, y, en tercer lugar, como “algo” imposible de metabolizar.

- Como dijimos anteriormente, la memoria a la que hacemos referencia no es ni un recuerdo ni una emoción, ni, si se quiere, un estado del alma. La memoria es, de hecho, información en el sentido más puro del término. Una información siempre remite a un hecho concreto y objetivable. Tomemos como ejemplo el caso de un parto que contempla varios aspectos de la información en tanto que actividad: ya se trate de una dimensión puramente material (la falta de oxitocina en el parto) o de una información experiencial del individuo (el rechazo que sufre por parte de la madre por la depresión posparto o por tratarse de un embarazo no deseado) o de una información transgeneracional (la muerte de la abuela del niño mientras la mujer, la madre, alumbraba a alguno de sus hijos) o, por último, de una información morfogenética (las presiones craneales que sufrió el bebé en el canal del parto), en todos estos casos la información remite a una “memoria” que está ligada a un hecho, a un acontecimiento concreto.

- Es en la interacción con el otro, imprescindible para la vida del sujeto, donde se confrontan tanto las informaciones externas (en forma de información, energía y materia) que buscamos y apresamos como modo de “nutrición” como las informaciones internas que conforman nuestra operatividad estructural y dinámica. Es aquí, en esta interacción necesaria para la vida, en esa aprehensión de “nutrición”, donde comienza la gestión de la información.

- Como ya vimos, la metabolización es la característica y el mecanismo prioritario de la vida. Esto nos sitúa ante dos puntualizaciones. La primera es que, más importante que el acontecimiento (hecho informacional) en sí, es la metabolización que se hace del mismo. La segunda es que, para que se produzca una buena metabolización, el sistema tiene que disponer de recursos y poseer capacidad para acceder a dichos recursos. Cuando no se puede metabolizar o si los recursos para metabolizar son insuficientes —la estructura no los tiene— o no se puede acceder a ellos —la interfaz no está funcionando correctamente—, se realizará una autocompensación del sistema con el fin de que el daño no pase a ser sistémico. Cuando estas autocompensaciones han llegado a un umbral de saturación aparecerá la enfermedad.

3. **Con respecto a los sistemas diagnósticos**, como indicamos con anterioridad, existen terapias y técnicas que proceden a partir de los diagnósticos facilitados por la medicina estándar, mientras que otros optan por diferentes métodos diagnósticos tecnológicos, como por ejemplo las máquinas de biorresonancia, para evaluar, diagnosticar e intervenir terapéuticamente. Por otra parte, en el otro extremo se sitúan las terapias que no disponen de un método diagnóstico concreto, excepto la decisión del propio terapeuta ante los datos recogidos tras la anamnesis, y que aplican técnicas que consideran “equilibradoras” contenidas como protocolos dentro de sus propios corpus teórico-prácticos. Seremos aquí breves al especificar nuestro planteamiento ya que dedicaremos el siguiente epígrafe por completo a su descripción.

- Necesitaremos una manera de acceder al cuerpo de una forma global capaz de respetar la estructura y la dinámica del sistema complejo.

- El diagnóstico tendrá que responder a las prioridades, lógicas y coherencia del sistema.

- Nos serviremos de dos herramientas principales, que son el pulso VAS, y el test muscular de kinesiología, el AR (*arm reflex*, reflejo de los brazos en inglés). Ambos se basan en la respuesta neurovegetativa del cuerpo.

4. **Con respecto a los tratamientos**, ya mencionamos que dependían del tipo de terapias y técnicas que se emplearan. Aun así, los abordajes más extendidos abarcan desde intervenciones manuales a protocolos dirigidos a equilibrar la parte energética del sistema; asimismo pueden incluir técnicas orientadas a tratar los aspectos “emocionales”. Para nosotros los tratamientos deben incorporar lo siguiente.

- Puesto que entendemos el cuerpo, el individuo, como un sistema complejo adaptativo cuya estructura está conformada por materia, energía e información, las terapias, técnicas, tratamientos y protocolos deberán incluir herramientas para hacer frente a la información-memoria experiencial, transgeneracional y morfogenética. Por otra parte, será necesario que dichos instrumentos abarquen formas de intervención para la parte energética; a saber, para el biocampo o interfaz. Y, por último, también deberemos poder dinamizar la materia.

- Como ya comentamos, utilizamos varias terapias y técnicas para poder abarcar todos estos aspectos del sistema. Las principales terapias en las que nos apoyamos para el trabajo terapéutico son la kinesiología, la etioterapia, la medicina china y la osteopatía craneosacral biodinámica, todas las cuales pueden ser consideradas “terapias completas”, es decir, que tienen un corpus particular y único tanto teórico como práctico. Todos los métodos que utilizamos en consulta parten de la premisa de que el cuerpo, el individuo, es un sistema complejo para proporcionar una aprehensión global del mismo.

- Aparte de estas terapias, utilizamos como complemento otras técnicas que o bien se apoyan en los corpus de otras terapias, o bien carecen de corpus teórico completo y exclusivo. Ejemplos de ello pueden ser la terapia de biomagnetismo del Doctor Isaac Goiz o los tratamientos a base de esencias florales.

Podemos ahora, después de haber recapitulado lo expuesto en los capítulos precedentes acerca de nuestra postura, pasar a especificar cuáles son los modos de acceso al individuo y al cuerpo como sistema complejo.

2. ACCESO AL CUERPO COMO SISTEMA COMPLEJO

Para acceder al cuerpo como sistema complejo necesitaremos dos elementos: a) uno que nos permita objetivar tanto el estado general del sistema como la reacción o la respuesta particular del cuerpo a nuestras preguntas, y b) otro que nos posibilite “formular” preguntas al sistema.

a) El primer elemento lo encontramos en dos herramientas distintas: por una parte, lo hallamos en el pulso tal y como lo trabaja la etioterapia y, por otra, en el test muscular que utiliza la kinesiología.

b) El segundo elemento está constituido, principalmente, por herramientas que nos permiten objetivar preguntas concretas ante las que el cuerpo reacciona. “Mediremos” la reacción del cuerpo ante dichas preguntas a partir de los cambios que observemos que se van produciendo en el pulso o en el test muscular. Los siguientes apartados explicitarán el funcionamiento y uso de estas dos herramientas (el pulso y el test muscular).

2.1. El pulso

El pulso como herramienta médica ha sido utilizado desde la Antigüedad en la medicina occidental. En la medicina china todavía está vigente como una de las principales herramientas de diagnóstico y se utiliza tanto para determinar el funcionamiento de los órganos como las fases en las que se encuentran, así como para distinguir y localizar el tratamiento específico a aplicar, esto es, los puntos de punción, moxa o *cupping* (ventosaterapia).⁵⁵⁷ Asimismo, en la medicina estándar el pulso continúa estando en plena vigencia. El pulso está ligado al funcionamiento del corazón, muestra el impulso de la

⁵⁵⁷ Véanse:

CORBIN, R. *Avicenne et le récit visionnaire*. Éditions Verdier; 1999.

GUÉNON, R. *Aperçus sur l'esotérisme islamique et le taoïsme*. Éditions Gallimard; 1973.

SARTON, G. “L'Histoire de la Science”. *Revista Isis* 1913; 1 (1): 3-46.

SOLA RODRÍGUEZ, M. A. *Los pulsos chinos: la imagen y sus nombres*. Universidad de Valencia. Máster de Acupuntura. Estudios de Asia Oriental. UOC. <http://www.ugr.es/~feiap/ceiap3/ceiap/capitulos/capitulo25.pdf>. Accedido 5/11/2016.

sangre por las arterias que irrigan los órganos y por las venas, que envían la sangre a los pulmones a reoxigenarse y de ahí al corazón.

El pulso es la reacción de la pared arterial a la onda de presión en el momento de la sístole. Las distintas maneras de escuchar e interpretar el pulso ponen en evidencia ciertos aspectos de la información proporcionada por el cuerpo.

2.1.1. Pulso RAC/VAS

El pulso que nosotros utilizamos es un pulso utilizado por la auriculomedicina.⁵⁵⁸ Su uso fue desarrollado la auriculoterapia por el doctor Nogier en y establecido por el trabajo posterior de su alumno el doctor René Bourdiol.⁵⁵⁹ Este pulso se interesa por otro aspecto pulsológico no recogido ni por los pulsos chinos ni por el pulso clínico de la medicina estándar: atiende a las reacciones neurovegetativas.

Dicho pulso se ha denominado reflejo autónomo circulatorio (RAC) o señal autónoma vascular (VAS). Es un pulso inconsciente, neurovegetativo, que se superpone o añade al ritmo cardíaco y a sus pulsaciones, y se ha determinado que es el resultado de tres factores:⁵⁶⁰

- Una reacción vagal a un estímulo periférico sobre cualquier región cutánea. Es la consecuencia vasomotora obligatoria de toda modificación autónoma somática.
- El reflejo parieto-vascular autónomo y localizado que resulta de la variación de tonicidad arterial ortosimpática (relativa a las funciones vegetativas de la médula), el cual ejerce una acción directa sobre la capa adventicia arterial y, como consecuencia, se ensancha o estrecha la arteria y ello hace que la onda sea distinta.
- Una modificación de la onda sistólica estacionaria.

⁵⁵⁸ La auriculomedicina es una terapia desarrollada por el doctor Paul Nogier que toma como base la medicina china. NOGIER, P. *Traité d'auriculothérapie*. Éditions Maison Neuve; 1973.

⁵⁵⁹ La primera observación de este pulso se debe al cirujano René Leriche, quien lo percibió durante la operación de una arteria en 1945.

⁵⁶⁰ RICARD, F. *Tratado de osteopatía visceral y medicina interna*. Tomo I: *Sistema Cardio Respiratorio*. Editorial Médica Panamericana; 2008. Págs. 113-116.

Este pulso atiende, por tanto, al estado y la respuesta de la pared arterial en sí misma, de forma independiente del SNC, por su propia constitución. La pared arterial es un músculo liso y por ende no controlado por el córtex ni por la voluntad. “Toda modificación del diámetro de los capilares arteriales implicará automáticamente una modificación de la resistencia de la pared capilar al empuje de la onda sistólica y, por consiguiente, una variación de la fuerza de la ola de reflujo. Esta variación de la onda de reflujo va a causar una modificación de la onda estacionaria con consecuencia física palpable: una traslación longitudinal de esta onda estacionaria”.⁵⁶¹ Por medio de sus modificaciones, la pared arterial manifiesta el estado neurovegetativo del cuerpo. Este aspecto del pulso, la reacción de la pared arterial por sí misma, nos proporciona la lectura de datos reflejos, de manera que lo podemos considerar como uno de los reflejos neurovegetativos de valor diagnóstico. El pulso RAC/VAS “es pues un reflejo cutáneo-vascular”.⁵⁶²

Nogier y Bourdiol han definido este pulso como una reacción vagal ligada a la influencia de lo neurovegetativo a nivel del corazón que denota una interacción de los aspectos psíquicos y emocionales con el sistema cardiovascular y su funcionamiento.⁵⁶³ Es la variación del diámetro de la arteria, bajo la influencia de lo neurovegetativo, lo que induce la modificación de la amplitud de la señal percibida. Esta señal del pulso se desencadena en cualquier región del cuerpo ante un estímulo (tacto, luz, color, temperatura, frecuencias sonoras y luminosas, sustancias químicas orgánicas e inorgánicas, etc.) y solo dura el tiempo de algunas pulsaciones.

Hay cuatro expresiones diferentes del pulso que permiten al terapeuta identificar la información e interpretar la respuesta del cuerpo:

- **El reflejo autónomo circulatorio positivo: RAC/VAS +.** El desplazamiento de la onda estacionaria se dirige hacia la mano. Aumenta la amplitud del pulso; su onda asemeja una cúpula puntiaguda. Es fino, duro, cortante.

Se corresponde a un estado neurovegetativo del sistema adrenérgico, catabólico, ortosimpático.

⁵⁶¹ *Ibidem*. Págs. 113-116.

⁵⁶² *Ibidem*.

⁵⁶³ BOURDIOL, R. J. *La puissance de l'espirit*. Éditions Le Rocher; 1996.

- **El reflejo autónomo circulatorio negativo: RAC/VAS –.** El desplazamiento de la onda estacionaria se dirige hacia el codo. Disminuye la amplitud del pulso; su onda se acorta y se hunde. Es amplio, blando, hueco.

Se corresponde a un estado neurovegetativo del sistema colinérgico, anabólico, parasimpático.

- **El rebote.** Se denomina rebote a la aparición de un pulso de tipo diferente ante un estímulo, esto es, un cambio en el pulso con respecto a su cualidad inicial o basal. No tiene ni expresión negativa ni positiva. Su expresión es la de la calidad del pulso “que trae” el paciente en ese momento. También es la simple aparición del pulso RAC/VAS ante un estímulo propuesto, como señal neutra.

- **El pulso de lucha.** Es un pulso arritmico, extremadamente adrenérgico y ortosimpático. Es un pulso rápido, que golpea, superficial. Es un pulso que denota un rechazo.

Una última expresión del pulso sería la que denominamos un **pulso de trabajo**, que es un pulso RAC/VAS positivo o negativo pero con una cualidad de “arrastre”, que indica que el proceso de metabolización está llevándose a cabo.

La escucha del pulso RAC/VAS se puede realizar desde cualquier arteria. Nosotros trabajamos principalmente sobre la arteria radial y con un contacto digital bien con el pulgar, o bien con tres dedos simultáneamente, índice, corazón y anular.

Dicha escucha del pulso y su interpretación mediante las técnicas de auriculomedicina y etioterapia permiten revelar una dinámica informativa que guarda relación con los puntos auriculares reflejos de acupuntura. Dichos puntos, junto con otros elementos que especificaremos, constituyen el segundo elemento al que antes nos referíamos, aquel que nos permitirá objetivar preguntas; y, por medio de la observación de la reacción del cuerpo ante dichas preguntas, podremos determinar tanto el estado del sistema como los protocolos a seguir en la terapéutica.

2.2. El test muscular

La otra herramienta que utilizamos como elemento para objetivar tanto el estado general del sistema como la reacción específica del cuerpo a nuestras preguntas es el test muscular que se utiliza en la kinesiología.

Al contrario que el pulso RAC/VAS anteriormente descrito, que tiene una correspondencia con un hecho físicamente comprobable —la existencia de este mismo pulso como uno de los reflejos del sistema neurovegetativo—,⁵⁶⁴ el test muscular de kinesiología no se corresponde con ningún reflejo reconocido de este tipo en el organismo. Se ha intentado dar múltiples explicaciones sobre su funcionamiento. Así, por ejemplo, se ha atribuido a una respuesta espinal de aferencia/eferencia, o al funcionamiento de las neuronas motoras alfa;⁵⁶⁵ pero estas explicaciones no son cien por cien concluyentes, así que solo pueden tomarse como hipótesis fenomenológicas posibles. Sin embargo, los datos empíricos de la consulta corroboran el funcionamiento y resultado de este test, y se supone que funciona por medio de respuestas neurovegetativas —es decir, involuntarias y reactivas— del cuerpo.

Este test muscular se puede realizar sobre un músculo concreto o sobre una “cadena” muscular:

a) Test de músculo único. El test sobre un músculo concreto requiere posiciones específicas de los músculos a fin de aislar la intervención de otros músculos cercanos. No es un test de fuerza muscular, sino que solo busca una respuesta neurovegetativa que se expresará como cualidad de debilidad o fortaleza por parte del músculo testado.

b) Test de cadena o test AR. En el test de “cadena” no es necesario colocar los músculos en ninguna posición en particular, ya que se realiza estirando los dos brazos a la vez. Como ya comentamos, este test recibe el nombre de AR (*arm reflex*, reflejo de los brazos), y ello se debe a que esa es la finalidad específica del test: obtener un reflejo de los brazos.

⁵⁶⁴ Otros reflejos neurovegetativos con valor diagnóstico son: el reflejo oculocardíaco, que es un reflejo vagal del sistema parasimpático, el reflejo solar, que es un reflejo ortosimpático, o el reflejo dermatográfico de Vulpian. RICARD, F. *Tratado de osteopatía visceral y medicina interna*. Tomo I: *Sistema Cardio Respiratorio*. Editorial Médica Panamericana; 2008. Págs. 113-116.

⁵⁶⁵ El término motoneurona o neurona motora hace referencia, en los vertebrados, a la neurona del sistema nervioso central que proyecta su axón hacia un músculo o glándula. Las neuronas motoras son, por tanto, eferentes, transportan los impulsos nerviosos fuera del sistema nervioso central hacia efectores como los músculos o las glándulas. Las motoneuronas alfa inervan las fibras musculares extrafusales localizadas en los músculos. Su pericarion se encuentra en el asta ventral de la médula espinal, y por esta razón intervienen en la contracción voluntaria del músculo esquelético y en el mantenimiento del tono muscular.

Tanto el AR como el test de músculo único ofrecen un lenguaje en clave binaria booleana.

Solo habrá dos expresiones posibles que nos permitan identificar la información e interpretar la respuesta del cuerpo:

- Una debilidad muscular o un acortamiento asimétrico de uno de los brazos.
- Una fortaleza o una simetría de los brazos.

Estas dos variables, exactamente igual que en un lenguaje binario de programación, nos servirán como indicio de la reacción del cuerpo a las preguntas que le hagamos mediante diferentes herramientas. Dependiendo de las preguntas que le “formulemos” al cuerpo, consideraremos la secuencia binaria de la siguiente manera:

- El cambio con respecto al estado anterior a la aplicación del test se tomará como una respuesta afirmativa, es decir, significará que se produce una reacción del cuerpo ante dicho estímulo-pregunta.
- La ausencia de cambio con relación al estado previo al test será una respuesta negativa, es decir, entenderemos que no hay una reacción del cuerpo ante dicho estímulo-pregunta.

El corpus propio de la kinesiología se sirve de muchas estrategias diferentes para objetivar preguntas. Especificamos dichas estrategias o herramientas en el siguiente apartado.

2.3. Herramientas reactivas: elementos que objetivan preguntas

El segundo elemento al que nos referíamos al principio del presente apartado 2 (2. “Acceso al cuerpo como sistema complejo”) son herramientas que posibilitan llevar a término preguntas concretas que plantearle al cuerpo, al sistema, al individuo, que nos permitan evaluar tanto el estado general del sistema como su estructura y dinámica, así como algunas partes específicas del mismo, el estado de funciones o relaciones concretas.

Estos elementos se “proponen” al cuerpo como principios reactivos, es decir, como *input* ante el que el sistema puede reaccionar o no. Lo que buscamos es un elemento que

pueda generar en el cuerpo una reacción de “estrés”. Entendemos el estrés aquí simplemente como la aparición de una reacción en el cuerpo al elemento propuesto.

La reacción del cuerpo ante esos elementos la evaluaremos y mediremos mediante los cambios que se produzcan en el pulso o en el test muscular, como describimos anteriormente.

Aunque estos elementos de testaje y acotación de “cosas” que tratar en el paciente son bastante numerosos, los podemos clasificar de la siguiente manera:

- Tablas de deducción lógica de Lupasco. Estas tablas nos permiten objetivar cuál es la dinámica en la que se encuentra el sistema, tanto a nivel estructural como a nivel de dinamismo.
- Filtros. Los filtros están destinados a diagnosticar un estado patológico mediante la medición del pulso. Existen filtros de color cuyas frecuencias de onda están asociadas a ciertas funciones según el programa frecuencial del Dr. Nogier. También existen filtros de sustancias químicas como pueden ser hormonas o ciertos patógenos. Se utilizan mediante aproximación, en contacto con la piel del cuerpo o cerca de ella.
- Puntos emocionales de auriculoterapia. Son puntos de la oreja asociados a problemas y campos emocionales concretos. Se utilizan por contacto directo con la piel.
- Puntos de acupuntura asociados a funciones endocrinas, a sistemas anatómicos, a emociones, etc. Se usan por estimulación de los puntos ya sea por contacto con la piel, por láser o por la activación eléctrica de puntos.
- Somatotopías diversas. Las somatotopías son proyecciones, sobre una zona particular del cuerpo, de la información global del cuerpo contenida en ella. El cuerpo está lleno de somatotopías, y algunas terapias funcionan solo con ellas como elemento diagnóstico. Es el caso del iris útil diagnóstico en la iridiología; del pie y la mano en la reflexología, o de la oreja en la auriculomedicina. Dichas somatotopías parten de y recogen la comprensión del cuerpo desde su concepción holográfica y fractal, desde la holografía y la fractalización como elemento intrínseco de la información.

- **Mudras.**⁵⁶⁶ Los mudras son posturas concretas de las manos que nosotros asociamos, desde los planteamientos de la kinesiología, con campos generales del sistema. Los principales determinan los siguientes campos: estructura (huesos, cartílagos, tendones, ligamentos, fascias), química (bioquímica del cuerpo), campo electromagnético (la interfaz, meridianos de acupuntura, etc.), campo emocional, biocampo, vórtices energéticos.
- *Testers* de diferentes sustancias, vitaminas, minerales, metales pesados, etc. Se utilizan por contacto directo con la piel.
- *Testers* de distintos órganos del cuerpo o partes de un órgano concreto. Por ejemplo, *testers* de glándulas endocrinas, de partes del cerebro, de mucosas, de huesos o cartílagos.⁵⁶⁷

Aunque podríamos ser más exhaustivos con el contenido de esta lista, creemos que hemos indicado los principales elementos de testaje. Cada una de las terapias en las que nos hemos formado, de una manera u otra, tienen sus propias herramientas reactivas para objetivarle preguntas concretas al cuerpo y poder evaluar su reacción. Nosotros hacemos uso y nos adecuamos a ellas dependiendo de cada tratamiento.

3. ELECCIÓN DE TRATAMIENTOS

Al igual que dependíamos del pulso o del test para averiguar qué tratar mediante los elementos de testaje, dependeremos asimismo de ellos para elegir el tratamiento en cuestión.

Una vez determinados por el pulso o el test los elementos a los que el sistema o cuerpo reacciona indicando una respuesta de estrés, preguntaremos al mismo cómo quiere solucionarlo, es decir, qué protocolo y qué terapia son más adecuadas para proporcionarle los recursos con los que pueda gestionar la metabolización o realizar la transición a un atractor de equilibrio o buena homeostasis.

⁵⁶⁶ Los mudras tienen su origen en las religiones de la India y otras regiones de Asia. Son gestos manuales con un fuerte carácter simbólico para estas culturas.

⁵⁶⁷ La mayoría de estos *testers* en España solo se consiguen a nivel homeopático ya que los bancos de tejido son de uso exclusivo médico. Sin embargo, podemos conseguir estos *testers* con tejido real en Suiza, ya que los bancos de tejidos son accesibles para compañías farmacéuticas privadas.

Como ya indicamos anteriormente, lo que podemos ofrecer al sistema como tratamiento está sujeto a las terapias y protocolos en los que nos hemos formado. Estas son principalmente la etioterapia, la kinesiología, la terapia de osteopatía sacrocraneal biodinámica y la acupuntura. Por otra parte, también incluimos técnicas que se derivan o provienen de corpus más amplios, o en las que nos hemos formado de manera puntual, como las terapias florales, algunas intervenciones homeopáticas de apoyo para el tratamiento de los síntomas, la terapia de polaridad del Dr. Stone, y la terapia de pares biomagnéticos del Dr. Goiz.

Solo cabe apuntar, por último, que la elección de los protocolos y las terapias que vamos a utilizar no se realiza sin una previa “anamnesis” general y completa ratificada por el pulso. La forma de proceder es un continuo diálogo con el cuerpo, en el que, tras la objetivación de la respuesta (a la pregunta propuesta) a través de la reacción neurovegetativa del cuerpo, se interroga cómo actuar sobre aquello a lo que ha reaccionado y se aplica el protocolo en cuestión. Este diálogo ininterrumpido se prosigue hasta que el cuerpo haya quedado “nivelado”, es decir, hasta que se haya producido una integración o metabolización del trabajo realizado durante la sesión de terapia. Una vez más, será la reacción del pulso o al test muscular AR lo que indique si la sesión ha finalizado, mediante la aplicación de otro elemento al que pueda reaccionar el cuerpo. Este elemento consistirá o bien en un filtro concreto, el denominado filtro de coherencia, que se situará en alguna parte específica del cuerpo, o bien en un mudra concreto según lo que se haya tratado en la sesión. Y, al volver a preguntar, el sistema nos indicará si la metabolización por parte del paciente ha comenzado y si, por consiguiente, la sesión está cerrada. En el caso de que la respuesta indique que la metabolización no ha comenzado, seguiremos con la sesión, que se prolongará el tiempo que sea necesario hasta que se produzcan la integración o el comienzo de la metabolización.

4. APROXIMACIÓN FENOMENOLÓGICA AL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROTOCOLOS NO ESTÁNDAR

Para finalizar este capítulo nos gustaría bosquejar algunos planteamientos que se han venido desarrollando desde hace años acerca de cuáles son los posibles hechos constatados experimentalmente y las posibles líneas de investigación presentes y futuras sobre el funcionamiento de ciertos abordajes terapéuticos no estándar que apelan a factores

informativos y energéticos; es decir, en qué podrían estar basados los resultados objetivos (resultados de mejoría de los pacientes) obtenidos en la práctica empírica de dichas terapias y qué dirección debería seguir su investigación para poder encuadrarse en un marco científico no solo desde el punto de vista fenomenológico sino también experimental.

Casi todas las posibles razones de la eficacia de dichas terapias están ligadas a la extrapolación de determinadas propiedades de la materia cuántica a las escalas mesoscópica y macroscópica, un planteamiento que fue adoptado por parte de muchos sectores de las medicinas alternativas, que vieron en el discurso cuántico ciertos guiños a sus propios enfoques. Sin embargo, desde la aproximación de la biología a la física cuántica, lo que antes parecía motivo y justificación de cómodas simplificaciones demagógicas por parte del planteamiento alternativo se ha convertido en un ámbito de investigación fecundo y plausible dentro de los cánones del paradigma científico experimental en el que nuestra sociedad se encuentra. Las principales características cuánticas a las que más frecuentemente se recurre en el campo de las medicinas alternativas son la no localidad, la superposición y la coherencia.

Todas las aproximaciones fenomenológicas que contemplaremos a continuación se presentan como posibles descripciones y, sobre todo, como líneas de investigación viables para llegar a comprender los aspectos estructurales y dinámicos de las partes no materiales del cuerpo como sistema complejo. En general, todos estos posibles factores se resumen en una concepción ampliamente adoptada por las medicinas alternativas, de manera más o menos elaborada (casi siempre no elaborada en absoluto), de la extrapolación a lo biológico de la superposición onda-corpúsculo de la física cuántica. La suposición de que los procesos de información y los procesos de gestión y metabolización de dicha información comienzan en un orden superpuesto ondulatorio-corpuscular, que termina por expresarse en lo corpuscular, en lo material, obliga a explicar cómo se realiza esta transición de la información-energía a la energía-materia. El modelo que proponen la mayoría de las terapias alternativas es un modelo que se basa en lo vibratorio, la resonancia, lo frecuencial.

Desde una perspectiva general de las medicinas alternativas (quizá también podrían participar de esta concepción la psicología, las psicoterapias y la psiquiatría), la memoria y su gestión son de orden frecuencial. La memoria, antes de convertirse en información química generada por los sistemas de integración del cerebro, es una información de tipo

frecuencial. Esto explica la imposibilidad de objetivarla por completo de forma cuantitativa —cosa que, en cambio, sí puede lograr el análisis de las funciones matemáticas o de las señales físicas que manifiestan una frecuencia— y de defender una aproximación cualitativa del estudio de la memoria también.⁵⁶⁸

Se entiende vibratorio como sinónimo de lo ondulatorio. La diferencia entre estas dos nociones es que lo vibratorio apunta a un estado en sí, mientras que lo ondulatorio alude a la caracterización de ese estado por una onda.⁵⁶⁹

Este estado ondulatorio, vibracional, se resolvería dando lugar a lo corpuscular o modificándolo por resonancia. La resonancia es la amplificación de la amplitud de una oscilación bajo los efectos de impulsos regulares; en física designa el fenómeno por el cual una señal oscilante produce un efecto sobre una corriente oscilante de la misma frecuencia, así como las condiciones dentro de las cuales un circuito o partícula responde a una oscilación dada.⁵⁷⁰

A continuación veremos algunas aproximaciones que se apoyan en resultados experimentales.

El primer componente que consideraremos es el componente electromagnético, al que ya mencionamos como elemento de la estructura del cuerpo en su parte energética y relacionada con la interfaz. El campo electromagnético es uno de los campos físicos más importantes que gobiernan la vida: el electromagnetismo está presente en iones, moléculas polares, electrones y movimientos de cargas eléctricas dentro de las células. Las interacciones de campos electromagnéticos y corrientes eléctricas, primordialmente creadas por iones dentro del cuerpo, son esenciales para una variedad de funciones biológicas críticas, como el transporte de iones, el mantenimiento del potencial de la membrana celular, la actividad del sistema nervioso, la coordinación de la migración celular, el desarrollo embriológico o la curación de heridas. Muchos estudios recientes también muestran que el electromagnetismo interviene en procesos regulativos de la dinámica de la mitosis, meiosis y otros procesos que son gobernados por los campos eléctricos que se generan en las redes intracelulares, microtúbulos, centrosomas,

⁵⁶⁸ Frecuencia es el nombre de la cresta de una onda que pasa por un punto en una unidad de tiempo.

⁵⁶⁹ “Los dos términos ilustran la ambigüedad del límite cuántico que superpone la expresión de una onda que se desplaza en el espacio, onda Maxwell, a un estado del espacio en sí mismo, una agitación pero sin elemento de movimiento que se denomina éter.”

LATOUR, P. *Dictionnaire de l'étiopathie. De É à E et de A à Z*. Yvelinédition; 2013. Pág. 54.

⁵⁷⁰ Algunos desarrollos han propuesto un modelo de onda solitón para este pasaje de la información-energía a la energía-materia, por ser una onda solitaria que se propaga sin deformarse en un medio no lineal y disperso.

cromosomas y la cromatina nuclear. También se ha sugerido la intervención de los campos electromagnéticos en la actividad de los microtúbulos neuronales como sustrato de la actividad cognitiva y de conciencia.⁵⁷¹

La medicina convencional reconoce este hecho pero restringe su explicación a interacciones de corto alcance como las que se dan entre células adyacentes en bioquímica, a reacciones químicas individuales en las que se producen transferencias discretas de electrones entre las moléculas.

Sin embargo, una visión distinta desde el ámbito de la biofísica apela a campos electromagnéticos para describir las funciones de coordinación y regulación de los organismos vivos, como ya hemos visto en las aproximaciones de la biología cuántica, la cual incluye propiedades de la electrodinámica cuántica (por ejemplo, la concepción de las proteínas como semiconductores);⁵⁷² y también para explicar propiedades fundamentales de las moléculas individuales, a las que considera estructuras electromagnéticamente ordenadas. Las interacciones moleculares, como entre hormona y receptor, son normalmente descritas como interacciones a corta distancia (iónicas, hidrófobas, interacciones aromáticas de pi electrón).⁵⁷³ Sin embargo, esas propiedades de las moléculas individuales no explican cómo las parejas moleculares logran aproximarse unas a otras. Es difícil explicar este interludio entre una posición inicial más distante y la nueva situación de cercanía mediante simple difusión y movimiento browniano. Se ha propuesto entonces el modelo de *reconocimiento resonante*, en el que las moléculas son atraídas a

⁵⁷¹ Véanse:

FUNK, R. H. y MONSEES, T. K. "Effects of electromagnetic fields on cells: physiological and therapeutical approaches and molecular mechanisms of interaction. A review". *Cells Tissues Organs* 2006; 182 (2): 59-78. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

FUNK, R. H.; MONSEES, T. K. y OZKUCUR, N. "Electromagnetic effects—From cell biology to medicine". *Prog Histochem Cytochem* 2009; 43 (4): 177-264. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

ZHAO, Y. y ZHAN, Q.:

"Electric fields generated by synchronized oscillations of microtubules, centrosomes and chromosomes regulate the dynamics of mitosis and meiosis". *Theor Biol Med Model* July 2; 9:26. 2012. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

"Electric oscillation and coupling of chromatin regulate chromosome packaging and transcription in eukaryotic cells". *Theor Biol Med Model* July 3; 9: 27. 2012. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

PLANKAR, M.; BREŽAN, S. y JERMAN, I. "The principle of coherence in multilevel brain information processing". *Prog Biophys Mol Biol* 2013; 111 (1): 8-29. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

HAMEROFF, S. y PENROSE, R. "Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory". *Phys Life Rev* 2014; 11 (1): 39-78. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

GLASS, L. "Synchronization and rhythmic processes in physiology". *Nature* 2001; 410 (6825): 277-84. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

HAMEROFF, S.; NIP, A.; PORTER, M. y TUSZYNSKI, J. "Conduction pathways in microtubules, biological quantum computation, and consciousness". *Biosystems* 2002; 64 (13): 149-68. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

⁵⁷² JERMAN, I.; KRASOVEC, R. y LESKOVAR, R. T. "Deep significance of the field concept in contemporary biomedical sciences.". *Electromagnetic Biology and Medicine* 2009; 28: 61-70. 2009.

SZENT-GYÖRGYI, A. "Towards a new biochemistry.". *Science* 1941; 93 : 609. 1941.

⁵⁷³ Sistema pi rico en electrones.

sus objetivos mediante alguna forma de resonancia electromagnética.⁵⁷⁴ A nivel celular y subcelular, hay comportamientos oscilatorios que emergen de *feedbacks* negativos de circuitos cerrados y de *feedbacks* positivos y negativos acoplados de circuitos que resultan de mecanismos biológicos no lineales que interactúan con el entorno fluctuante (por ejemplo, la sincronía de fase de un largo número de células en los sistemas circadianos como resultado del acoplamiento de osciladores a niveles celulares y subcelulares, o los sistemas de fase acoplados en las redes neuronales que hacen surgir comportamientos cooperativos entre un extenso número de neuronas).⁵⁷⁵

Con respecto a las técnicas de medicina alternativa, como la acupuntura, los aparatos de biorresonancia, la estimulación por frecuencias eléctricas, se propone que funcionarían bajo esta misma perspectiva, desde una aproximación basada en la física cuántica y en la termodinámica de no equilibrio que exhiben los sistemas complejos ya abiertos en su intercambio de materia, energía e información con su entorno. Se basa en oscilaciones coherentes.⁵⁷⁶ La coherencia es un estado físico en el que todos los componentes oscilan colectivamente en fase y crean una dinámica ordenada de largo alcance, como por ejemplo la luz coherente que emite el láser.⁵⁷⁷ Las estructuras polarizadas eléctricamente de las moléculas que contienen cargas eléctricas pueden generar campos eléctricos cuando vibran, de manera que produzcan campos electromagnéticos en el organismo que sean coherentes. Esto nos lleva al siguiente punto: la conductividad de la información.

La información en sí misma aparece como una propiedad emergente de las interacciones dinámicas que no puede ser entendida desde un punto de vista reduccionista.

Para explicar cómo es posible la transferencia de la información desde los campos más sutiles a los campos más físicos y materiales se han propuesto diversas teorías.

⁵⁷⁴ Véanse:

POPP, F.A.; NAGL, W.; LI, K. H.; SCHOLZ, W.; WEINGÄRTNER, O. y WOLF, R. "Biophoton emission. New evidence for coherence and DNA as a source". *Cell Biophys* 1984; 6 (1): 33-52. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

POPP, F. A. y NAGL, W. "Concerning the question of coherence in biological systems". *Cell Biophys* 1988; 13 (3): 218-20. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

⁵⁷⁵ KAK, S. "The universe, quantum physics, and consciousness". *Cosmology* 2009; 3: 500-10.

⁵⁷⁶ Véanse:

FRÖHLICH, H. "The extraordinary dielectric properties of biological materials and the action of enzymes". *Proceedings of the US National Academy of Sciences* 1975; 72: 4211-4215.

FRÖHLICH, H. y KREMER, F. (eds.). *Coherent Excitations in Biological Systems*. New York: Springer; 1983

⁵⁷⁷ Desde el modelo del láser, Hermann Haken ha desarrollado toda una teoría basada en estas oscilaciones coherentes y en sus patrones de organización que se denomina sinérgica.

PELSTER, A. y WUNNER, G. (eds.). *Selforganization in Complex Systems: The Past, Present, and Future of Synergetics*. Proceedings of the International Symposium. Hanse Institute of Advanced Studies. Delmenhorst, Germany; November 13-16. 2012.

Comenzaremos por la que supone que, más allá de los impulsos eléctricos nerviosos, el agua y los coloides en el cuerpo cumplen con esta función de manera más completa. La mayoría de las proteínas son estructuras polarizadas eléctricamente, por lo general inmersas en agua, que es, a su vez, un líquido altamente polar. Cuando la energía metabólica excede un nivel crítico, estas estructuras polares se organizan en un estado constante de vibración no lineal, y la energía se almacena de manera altamente organizada como si se tratase de una excitación coherente. Tal orden expresa una fase de correlación de largo alcance, en la que el comportamiento de las partículas en estado vivo es colectivo e indisoluble. Si extendemos esta perspectiva a los organismos vivos podemos decir que el ordenamiento de los sistemas biológicos no es simplemente espacial, sino dinámico y que puede incluir estados de coherencia de largo alcance para todo el organismo en su totalidad. A partir de estos descubrimientos se ha propuesto la hipótesis de que la transmisión de información entre el SNC y los órganos, glándulas y las diversas partes se haría mediante el medio coloidal, que representa aproximadamente el 80% del cuerpo. También se apela a esta vía coloidal para explicar la transmisión de la información contenida en los diferentes medios de testaje explicitados para proponer preguntas al cuerpo. Asimismo, también esta propuesta podría explicar el funcionamiento de la homeopatía no fundamentado en bases bioquímicas —cuya nula eficacia suele señalarse argumentando que la homeopatía emplea cantidades que quedan por debajo del número de Avogadro—, sino en las propiedades de excitación coherente que permitirían entender la permanencia en el “agua” de una información de tipo vibracional.⁵⁷⁸

Por otra parte, con respecto a la transmisión de información sin soporte material o energético, se apela al teorema de Bell y su no localidad cuántica, debido a las observaciones de interacciones instantáneas en estados entrelazados, y también a la función de pozo de potencial cuántico que explicaría que se transportase información activa a cualquier parte del campo.⁵⁷⁹

⁵⁷⁸ Véanse:

JABS, H. S. y RUBIK, B. “Self-organization at aqueous colloid-membrane interfaces and an optical method to measure the kinetics of exclusion zone formation”. *Entropy* 2016; 16: 5954-5975.

DEL GIUDICE, E.; ELIA V. y TEDESCHI, A. “Role of water in the living organisms”. *Neural Network World* 2009; 19 (4): 355-360.

DEL GIUDICE, E.; SPINETTI, P. R. y TEDESCHI, A. “Water dynamics at the root of metamorphosis in living organisms”. *Water* 2010; 2: 566-586.

DEL GIUDICE E. y PREPARATA, G. “A new QED picture of water: understanding a few fascinating phenomena”. En: SASSOROLI, E.; SRIVASTAVA, Y.; SWAIN, J. y WIDOM, A. (eds.). *Macroscopic Quantum Coherence*. Hackensack, NY: World Scientific Publishing; 1998.

⁵⁷⁹ ENGEL, G. S.; CALHOUN, T. R.; READ E. L.; et al. “Evidence for wavelike energy transfer through quantum coherence in photosynthetic systems”. *Nature* 2007; 446 (7137): 782-6. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

También se han sugerido otros modelos que explican las interacciones de campos no electromagnéticos como, por ejemplo, la noción de los campos de torsión propuesta por N. P. Myshkin y experimentalmente por Swanson basada en la teoría de que las partículas con espín están acopladas vía campos de torsión.⁵⁸⁰ Los campos de torsión pueden ser una forma de explicar las interacciones de campos no electromagnéticos, o también una teoría basada en ondas escalares: las ondas escalares se producen cuando dos ondas electromagnéticas de la misma frecuencia están exactamente fuera de fase y se cancelan mutuamente. Sin embargo, lejos de desaparecer completamente en una interferencia destructiva, se hipotetiza que se produciría una transformación de energía que deviene en onda escalar, con un campo escalar que revierte hacia el estado de potencialidad del vacío.⁵⁸¹ Se han propuesto también las ondas escalares como posible explicación de la homeopatía.

Otra línea de investigación que, como ya hemos visto, ha dado paso una extensa cantidad de información sobre la actividad del biocampo es el estudio de la emisión de biofotones, emisión ultradébil de fotones. Es la emisión de luz espontánea que emana de los organismos vivos, incluidos los humanos. Muchos estudios informan de la señalización de esta emisión a nivel intracelular y sugieren que esta señalización coherente de fotones podría explicar muchas de las funciones de regulación, incluida la detección de orientación celular, la liberación de neurotransmisores o la actividad respiratoria de los leucocitos, por ejemplo. Un análisis sistemático de la detección de la emisión ultradébil de fotones indica que puede ser un buen método de aproximación diagnóstica así como una rama de investigación presente y futura. El cuerpo también exhibe una sensibilidad a la exposición de luz exógena, y numerosas terapias utilizan luz o láser para sus tratamientos terapéuticos. Una aproximación biofotónica podría explicar su funcionamiento.

En conclusión, todos los ejemplos que acabamos de aportar son posibles vías de trabajo y de investigación experimental que, por una parte, pueden ampliar la visión del cuerpo

⁵⁸⁰ Véanse:

YURTH, D. G. "Torsion field mechanics: verification of nonlocal field effects in human biology". June 23, 2000. <http://www.clayandiron.com/news.jhtml?method=view&news.id=1509>. Accedido 20/8/2015.

SWANSON, C. *Life force, the scientific basis: breakthrough physics of energy medicine, healing, chi and quantum consciousness*. Tucson, AZ: Poseidia Press; 2011.

⁵⁸¹ PATTEN, T. y HUTCHISON, M. Interview with Lt. Col. THOMAS E. BEARDEN (ret). Megabrain Report. February 4, 1991. <http://www.chenierye.org/misc/interview1991.htm>. Accedido 20/8/2015.

SCALAR WAVES HEALING CENTER. History and health benefits of scalar wave healing. www.wavesofhealing.net/aboutscalarwaves.html. Accedido 20/8/2015.

como sistema complejo y, por otra, podrían constituir un posible puente de cooperación entre la medicina estándar y las medicinas alternativas.

CAPÍTULO IV

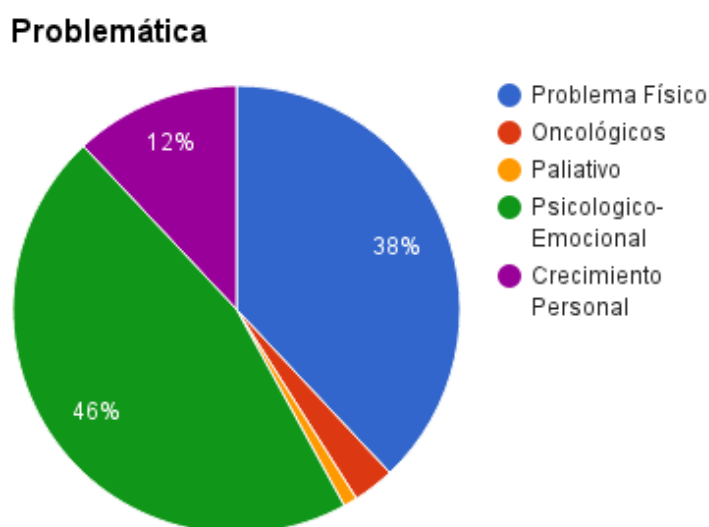
ESTADÍSTICA Y DATOS DE LA CONSULTA

A continuación facilitaremos algunos datos del trabajo en la consulta, a fin de que resulte más comprensible tanto el trabajo que allí realizamos como las problemáticas que se presentan, así como las prácticas y teorías sobre el cuerpo que expondremos en esta segunda parte. La estadística está basada en los datos recogidos desde 2005 hasta enero de 2017, a partir de 964 pacientes y 6.291 sesiones de terapia.

1. PACIENTES

1.1. Pacientes según el tipo de problemática

Podemos dividir los pacientes que acuden a la consulta en cinco grupos claramente diferenciados.



1.1.1. Pacientes con una problemática física

Normalmente estos pacientes acuden con un diagnóstico previo de la medicina convencional. En la mayoría de los casos podemos tipificar estos pacientes como individuos a los que la medicina convencional no puede dar una solución concreta bien en lo que concierne al diagnóstico o al tratamiento. La situación personal en la que vienen estos pacientes suele estar marcada por la insatisfacción de sus expectativas con respecto a la eficacia o a la respuesta de la medicina convencional en lo que concierne a su problemática concreta.

Podemos distinguir tres subcategorías dentro de este grupo:

a) Diagnóstico de una patología encuadrada en el grupo de las enfermedades raras. Por lo general este tipo de pacientes tiene pocas respuestas acerca de la enfermedad que padece, pero sobre todo tiene pocas opciones de tratamiento, el cual muchas veces solo puede estar enfocado a los síntomas más incómodos de la enfermedad.

b) Diagnóstico por eliminación, pero sin confirmación clínica del problema, como por ejemplo en el siguiente caso:

Paciente diagnosticado de prostatitis abacteriana crónica. El diagnóstico fue recibido después de varias pruebas diagnósticas que confirman la normalidad del tamaño y la función de la próstata y de la bioquímica asociada, así como la no presencia de infección. Sin embargo, la sintomatología persiste, provocando molestias urinarias y sensación de pis continua. Asimismo se elimina cualquier etiología neurológica tras PET TAC (tomografía axial computarizada por emisión de positrones) de la columna y tras EMG que apuntan pequeñas pérdidas de señal a nivel L5-S1 y a nivel cervical C7-D1, a las que no se puede achacar los dolores referidos por el paciente, que se extienden desde la región de la sínfisis púbica hasta los testículos y la zona perianal, dolores que impiden la marcha.

c) Diagnóstico concreto pero sin mejora después de varios tratamientos. La mayoría de los casos que se encuadran en esta subcategoría pertenecen a las llamadas enfermedades autoinmunes. Los casos que hemos encontrado en la consulta han sido principalmente de celiaquía en niños, esclerosis múltiple, miastenia congénita grave, lupus y artritis; y también de afecciones crónicas como asma, fibromialgia, migrañas,

lesiones estructurales cronificadas (incluso con empeoramiento tras una o varias cirugías), etc. Los pacientes atendidos con ambas problemáticas, inmunes y crónicas, comparten una misma dificultad con respecto a los tratamientos médicos recibidos: la mejora que ofrecen dichos tratamientos es escasa o nula o, en cualquier caso, no satisface las expectativas de los pacientes, las cuales muchas veces están basadas en las explicaciones y expectativas de los propios facultativos acerca de los tratamientos aplicados.

1.1.2. Pacientes oncológicos

De los pacientes oncológicos atendidos más de un 60% están en tratamiento de quimioterapia o radioterapia, o ambos, con o sin cirugía previa, y acuden a la consulta para aliviar los efectos secundarios de dichos tratamientos. Dentro del 40% restante, podemos distinguir dos grupos: uno que ha entrado en alguno de los tratamientos experimentales ofrecidos por los médicos, circunscritos en la terapia biológica y en la inmunoterapia, y otro que ha renunciado a cualquier terapia de la medicina convencional, bien por no ser sujeto apto para la aplicación de alguno de los tratamientos (sin ser considerado, no obstante, paciente paliativo), bien por decisión propia y contraria a la prescripción facultativa.

1.1.3. Pacientes paliativos

Un alto porcentaje de estos casos es atendido en el domicilio, en el que los pacientes reciben tratamiento paliativo facultativo. En casos muy puntuales los pacientes son cuidados en los hospitales. En la gran mayoría de estos casos, la familia no llega a informar a los médicos que llevan al paciente acerca del tratamiento alternativo emprendido; solo en muy escasas ocasiones se informa al cuadro médico. Cuando esto sucede, siempre coincide con pacientes hospitalizados en una unidad específica de paliativos. Entre un 20 y un 30% de estos enfermos son pacientes oncológicos que ya habían acudido previamente a nuestra consulta; el resto son pacientes nuevos cuya familia demanda la consulta. Solo en un 15% de los casos la petición es realizada por los propios pacientes aunque la gestión la lleve a cabo algún familiar.

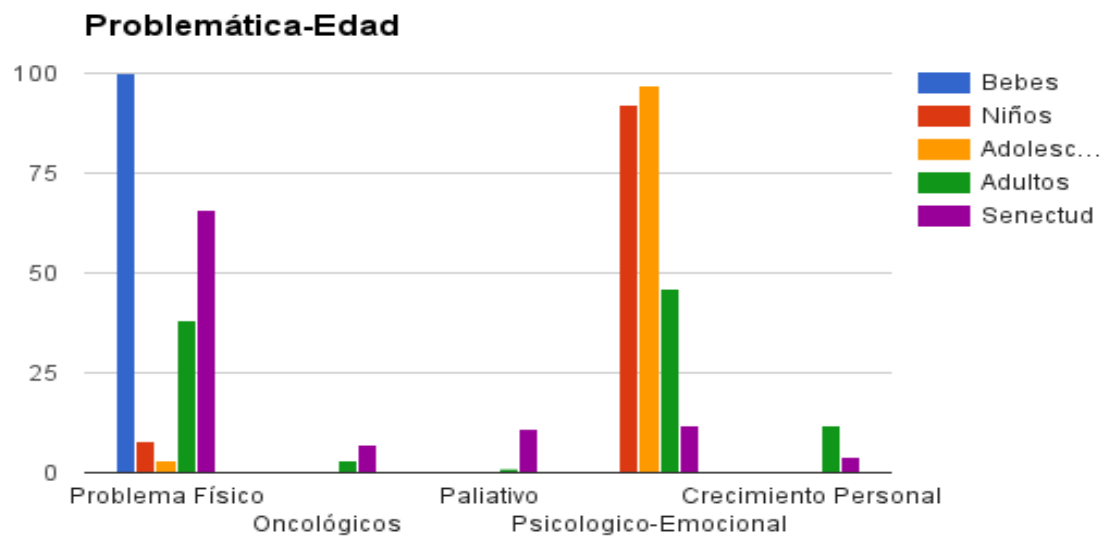
1.1.4. Pacientes sin problemas físicos, con problemas de tipo psicológico o emocional: estrés, depresión, ansiedad, duelos, etc.

Aproximadamente un 50% de los pacientes que acuden a la consulta por este tipo de problemas ha estado en terapia con psicólogos, psicoanalistas o psiquiatras. De este 50% un 30% está siendo medicado al acudir a nuestra consulta. Un 40% de estos pacientes refiere haber “alcanzado un tope” en el grado de mejoría experimentado con la terapia o tratamiento que estaban recibiendo. Un 10% expresa que la mejoría ha sido mínima o nula a partir de un momento del tratamiento que oscila entre los 6 meses y los 2 años después del inicio del mismo.

El otro 50% de este grupo de pacientes sin problemas físicos, con problemas de tipo psicológico o emocional, no ha recibido tratamiento psiquiátrico o psicológico —un 30% declara no creer que dicho tipo de terapéutica se adecue a sus necesidades, y un 20% afirma haber barajado la posibilidad de recibir ese tipo de ayuda pero ha preferido “probar” antes otra cosa (y aquí entra la medicina alternativa).

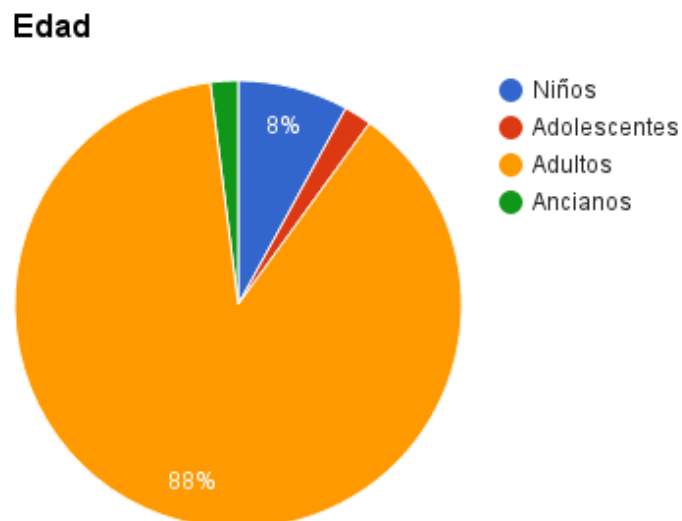
1.1.4. Pacientes de “crecimiento personal”

Este último grupo suele estar formado por pacientes sin una problemática física ni psicológica concreta (excepto afecciones puntuales que pueden aparecer en el transcurso de su asistencia a la consulta) y que han empezado hace años (el intervalo de tiempo oscila entre 5 y 25 años) una práctica que podemos denominar/designar con el término filosófico “cuidado de sí”. El 80% de estos pacientes ha probado antes otras terapias alternativas. De dicho porcentaje, un 20% ha probado más de 3 terapias alternativas distintas; el 30% ha probado una o 2; un 10% ha tenido una experiencia con solo una terapia con el mismo terapeuta; un 15% ha probado una sola terapia con distintos terapeutas, y solo el 5% ha probado más de 5 terapias con distintos terapeutas.



1.2. Pacientes según la edad y el sexo

Expondremos primero los datos relativos a la edad de los pacientes; luego los relativos al sexo y, por último, la relación entre el sexo y la edad de las personas atendidas.



1.2.1. Niños

Los niños constituyen entre un 5% y un 8% del total de personas atendido en la consulta; esta variación de volumen (del 5% al 8%) depende directamente del número de pacientes que son madres y que son atendidas en la consulta, ya que en un 98% de los casos son ellas las que deciden pedir una consulta para los niños. Solo en un 2% de los casos acuden los niños sin que sus padres hayan visitado la consulta anteriormente. Hemos dividido el grupo de los niños por franjas de edad y según la problemática que se repite en dichas franjas.

a) Bebés. Normalmente los bebés que acuden a la consulta tienen problemas comunes, a los que la medicina convencional no da mucha importancia, como, por ejemplo, los cólicos del lactante, gases, dificultades de adaptación a la lactancia. En general, desde nuestra óptica y experiencia, estos problemas suelen estar relacionados con el parto, y con la gestación. Solo un 15% de los bebés presentan afecciones graves o agudas. De este 15% la mayoría de los casos (un 11%) se trata de enfermedades raras; los problemas de desarrollo o malformaciones craneales constituyen un 3%, y el 1% restante está conformado por bebés que han sido ya sometidos a alguna cirugía — principalmente tres tipos de cirugía se repiten: corazón, cerebro y cadera.

b) Niños de entre 2 y 4 años de edad. Desde el año 2000 solo hemos tenido tres niños de esta franja de edad, los tres con la problemática común de movilidad de la cabeza. Todos ellos habían llevado casco pediátrico durante el primer año de vida.

c) Niños de entre 5 y 12 años de edad. Mayoritariamente los motivos por los que acuden a la consulta corresponden a dos ámbitos diferentes: por un lado, problemas de comportamiento en el hogar o en la escuela como, por ejemplo, déficit de atención; por otro, situaciones que podemos definir como “duelos” familiares, ya se trate de la separación o divorcio de los padres, la defunción de algún familiar cercano o la enfermedad de un miembro de la familia.

1.2.2. Adolescentes: niños de entre 13 y 18 años de edad

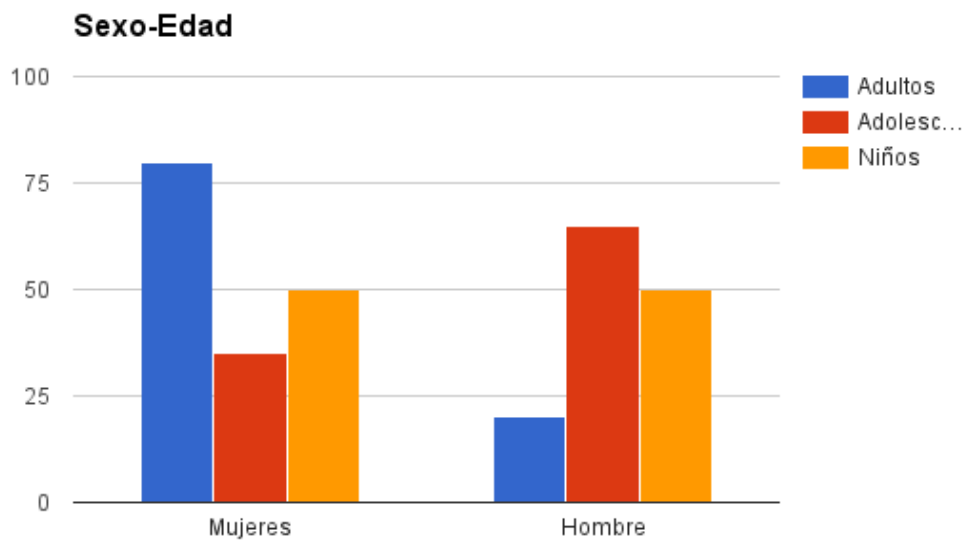
Volvemos a encontrar aquí una extrapolación de la problemática descrita para el grupo de niños de entre 5 y 12 años pero más tipificada: fracaso escolar, cambios de comportamiento que requieren de intervención terapéutica, etc. A ello hay que añadir casos de niños adoptados, con cuestiones directamente relacionadas con el hecho de la adopción. En un 99% de los casos nos encontramos ante cuestiones de tipo psicológico y comportamental. Solo el 1% de los pacientes de este rango de edad acude a la consulta por problemas físicos, los cuales son consecuencia de las ortodoncias y traumas puntuales debidos a la práctica de algún deporte.

1.2.3. Adultos

El grupo más numeroso de pacientes pertenece a este rango de edad comprendido entre los 18 y los 70 años: entre un 80 y un 85% del total de las personas atendidas en consulta. Es el grupo más variado con respecto a las afecciones que refieren como motivo de consulta, pero la tipología de los pacientes corresponde a los cinco grupos señalados anteriormente.

1.2.4. Senectud

Solo un 2% de los pacientes atendidos desde el año 2000 superan los 70 años de edad. El 75% de los casos solicitan cita por recomendación de algún familiar que ya acude a la consulta, y el otro 25% acude por sí mismo. El 90% se aqueja de afecciones crónicas y accede a la consulta en busca de alivio de los síntomas y el dolor, y el otro 10% de afecciones agudas.



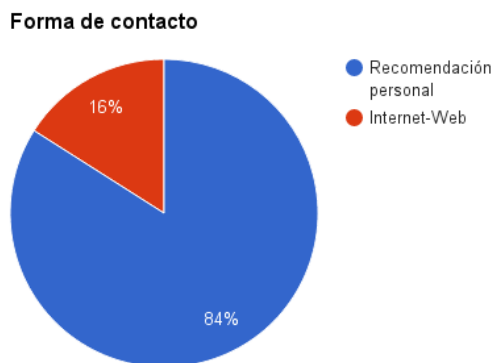
Con el respecto al sexo, aproximadamente, un 80% de las personas son mujeres, con problemáticas muy diversas que se encuadran dentro de la clasificación anteriormente apuntada —a veces incluso se ciñen de forma simultánea a más de uno de los grupos señalados—. Algunos de los motivos de la consulta más recurrentes son: fibromialgia, migrañas, problemas endocrinos, en particular de tiroides y desajustes derivados de la menopausia, ansiedad y estrés, y problemas estructurales durante el embarazo; pero también hay un gran porcentaje de mujeres que acuden solo por motivos de desarrollo interior, normalmente tras haber vivido una crisis interna o por estar atravesándola en el momento de la consulta. Este grupo es el que presenta un abanico más amplio en lo que respecta a los motivos de consulta, los diagnósticos médicos que aportan y las problemáticas con que nos encontramos.

Por otra parte, en cuanto a los hombres —grupo que representa el otro 20%—, en la mayoría de los casos hay dos motivos principales por los que acuden a terapia: por una parte, lesiones derivadas de alguna actividad física y/o deportiva, y, por otra parte, estrés. Solo un 5% de los hombres que acuden a consulta vienen con otra problemática distinta a las dos citadas.

En el caso de los niños y adolescentes, la estadística por sexo cambia. En los niños hasta los 12 años se mantiene más o menos en un 50% para cada género con pequeñas variaciones, mientras que entre los adolescentes suelen predominar los varones, cuyo porcentaje oscila entre el 60 y el 65%.

1.3. Modo de contacto y permanencia en terapia

En un 85% de los casos el contacto se establece por recomendación de otra persona que ha estado en la consulta previamente. El 15% restante contacta a través de la información de la página web.



La permanencia en consulta varía desde una sola sesión hasta una continuidad de años. Entre un 4 y un 6% de las personas atendidas solo asisten a una consulta; de estas un 30% no vuelve por no haber notado ninguna mejoría después de la primera consulta, un 50% por no entender el tipo de terapéutica aplicada y un 20% porque la terapia toca terrenos que no esperaban, y que normalmente afectan a lo emocional-psicológico.

La asiduidad de los pacientes que repiten la terapia se ciñe a tres patrones:

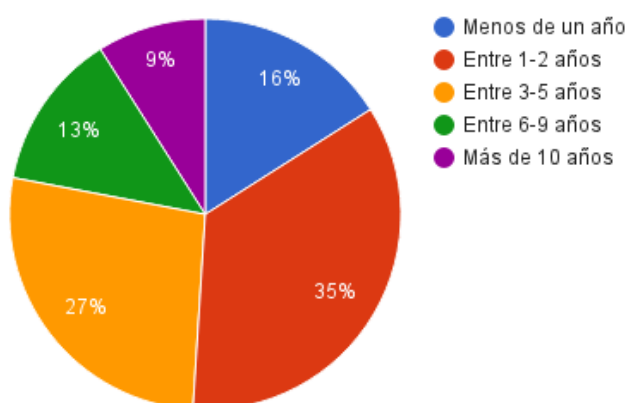
a) Asistencia intensiva o puntual: los individuos acuden cuando tienen un problema concreto. Una vez solucionado o mejorado el motivo de la consulta, dejan de venir hasta la aparición de otro problema que consideran que es susceptible de tratar con nuestras técnicas.

b) Asistencia extensiva: los propios pacientes establecen un compromiso consigo mismos de “mantenimiento” de la salud, por lo que su concurrencia no depende de estar o no enfermos o tener un problema concreto, sino que consideran la terapia como un hábito de vida saludable. El lapso de tiempo entre consulta y consulta lo marca generalmente el paciente y oscila de 1 a 6 veces por año. En estos casos, el terapeuta suele marcar la siguiente cita; sin embargo, nosotros consideramos mejor

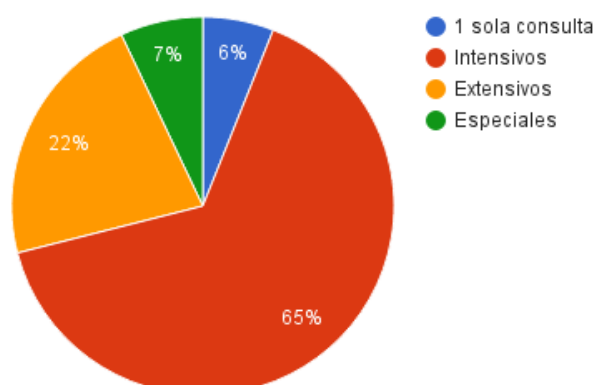
solo indicar el tiempo mínimo que debe transcurrir hasta la siguiente consulta (por regla general, un mínimo de entre 2 y 3 meses).

c) Asistencia sujeta a circunstancias particulares del estado del individuo, como, por ejemplo, los pacientes que vienen para aliviar los efectos secundarios de la quimioterapia o la radioterapia, en cuyo caso tenemos que adecuar los tiempos a sus sesiones de quimio o radio, o los casos de las embarazadas o los recién nacidos, cuyas citas varían dependiendo de sus molestias o problemas, o en el caso de los pacientes paliativos, cuyo tratamiento depende siempre de su estado físico y psíquico.

Antigüedad paciente en consulta



Permanencia



CAPÍTULO V

CASOS PRÁCTICOS

La elección de los casos prácticos que se aportan a continuación ha seguido dos criterios:

1. El primero ha sido la concordancia de los casos con la clasificación que hemos realizado del tipo de pacientes en la estadística presentada anteriormente. Nos pareció interesante e ilustrativo ceñirnos a esta ordenación puesto que presentaba un contexto claro en el que situar a los pacientes.

2. El segundo ha sido la selección de casos que poseyeran relevancia para la medicina estándar, por una parte, es decir, que tuvieran un claro correlato médico con respecto al diagnóstico, un diagnóstico claro, y, por otra parte, que ilustraran nuestro abordaje terapéutico de forma exhaustiva.

Cubriremos por tanto cinco casos, cada uno de los cuales hace referencia a uno de los prototipos de pacientes a los que atendemos: pacientes con problemática física, oncológicos, paliativos, con cuadro de estrés y de crecimiento personal.

Detallaremos en cada caso los siguientes datos:

1. Datos del paciente.
2. Diagnóstico médico, cuando lo haya.
3. Fecha de la primera consulta.
4. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones.
5. Descripción de una sesión concreta que consideremos significativa de cara al progreso del paciente.
6. Evolución.
7. Resultados.

Asimismo indicaremos al comienzo de cada caso las razones de haberlo escogido entre otros que podrían encuadrarse en la misma tipología, y los motivos por los que nos parece un ejemplo singular.

1. PACIENTE 1: PROBLEMÁTICA FÍSICA

Hemos elegido este caso concreto por tres razones principales:

- Porque se trataba de un caso infantil y juvenil (empezó la terapia siendo niño y ahora ha comenzado la pubertad), lo que no solo implicaba examinar la dinámica de una sesión con un paciente, sino que el tratamiento también requería extender la atención a toda la familia, a fin de que el trabajo con el niño fuera efectivo.
- Porque el propio diagnóstico es de interés médico debido no solo a la complejidad del caso, sino también a la no evolución según pronóstico y a la imposibilidad de encontrar el gen que ha mutado cuando lo normal es encontrarlo en otros casos similares.
- Por los buenos resultados obtenidos con nuestro tratamiento en lo referente al no avance de la enfermedad.

1.1. Datos del paciente

Nombre: Javier M. B.

Año de nacimiento: 2005.

1.2. Diagnóstico médico

El diagnóstico médico fue facilitado por los padres el primer día de consulta, al igual que las actualizaciones del mismo. Los datos que utilizamos son los del último informe de la Unidad de Neurología Pediátrica del Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda con fecha 5 de octubre de 2016. El primer diagnóstico, datado en 2007, fue de dispraxia cognitiva. Los padres refieren que, antes de este diagnóstico, el primer neurólogo al que consultaron, cuando Javier tenía 18 meses, les indicó “que se le pasarían todos los problemas cuando engordara”.

Diagnóstico:

- Miastenia congénita (anticuerpos anti-AChR [anticuerpos frente a los receptores de acetilcolina] y anticuerpos anti-MuSK [anticuerpos frente a la molécula tirosincinasa muscular específica] negativos; colinesterasa normal). Estudio genético (CHRNA1, CHAT, RAPSN, CHRNE, DOLE 7) negativo.
- Debilidad muscular secundaria.
- Hipomielinización de la sustancia blanca cerebral.
- Trastorno del lenguaje expresivo.
- Trastorno del aprendizaje, problemas de lectoescritura y cálculo.
- Intolerancia alimentaria a: clara de huevo, leche de vaca y derivados, y azúcar de caña.

Tratamiento:

- Piridostigmina (Mestinon®) comprimidos de 60 mg. Dosis total: 5 comprimidos y medio al día (dosis máxima: 7 comprimidos al día).

1.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones

Fecha de la primera consulta: 8 de diciembre de 2012.

Tiempo de permanencia como paciente: 4 años.

Número de sesiones: 24 (1 en 2012; 7 en 2013; 6 en 2014; 5 en 2015, y 5 en 2016).

Observaciones: Javier es un niño simpático, extrovertido, despierto, colaborador, bastante consciente de su enfermedad. Desde que acude a la consulta por primera vez hasta la fecha actual tiene la misma calidad de vida, una vida, en términos generales, normal: sin problemas típicos de su diagnóstico con respecto a la deglución y la respiración. Sigue el curso escolar que le corresponde por edad a pesar de los trastornos señalados por el diagnóstico. Lleva una vida “normal”, similar a la de los niños de su edad, con actividades extraescolares, juega al fútbol, hace teatro, pasa tiempo con los amigos, etc.

A veces necesita silla de ruedas para excursiones del colegio o tras un esfuerzo grande, pero con descanso se recupera. En el colegio necesita realizar estiramientos pautados por

el fisioterapeuta, cada ciertas horas. Normalmente es él mismo quien decide cuándo hacerlos.

Duerme bien pero se despierta bastantes veces por la noche y refiere mucosidad. No tiene apneas pero el nivel de saturación de oxígeno está un punto o dos bajo pero dentro de los niveles normales.

A veces le cuesta reconocer sus límites y dificultades en lo relativo a su enfermedad (por ejemplo, no puede jugar un partido entero de fútbol) con respecto a los demás niños. A veces tiene enfrentamientos con compañeros que le molestan y le ridiculizan por cuestiones relacionadas con su enfermedad: por los estiramientos que hace, porque se cansa en los partidos, etc.

Javier vive con sus padres —ella profesora; el informático— y una hermana mayor. La suya es una unidad familiar estructurada, colaborativa y muy unida. Todos ellos son muy conscientes de las circunstancias, pero no son sobreprotectores. Están muy volcados en la búsqueda de otras opciones además de la de la medicina estándar y se implican de manera muy proactiva en ello. Desde que visitan nuestra consulta han probado varias técnicas y terapias alternativas.

Javier asiste regularmente a una fisioterapeuta, que fue quien los derivó a mí, con la que tiene muy buena relación toda la familia, principalmente el paciente y su padre, que es quien normalmente lo lleva a verla. Mantenemos una relación profesional con la fisioterapeuta a fin de poder examinar de forma conjunta la evolución de Javier. Compartimos datos de las sesiones y nos advertimos mutuamente de cualquier circunstancia que consideremos relevante.

Cuando vienen a consulta se les pide que acuda toda la familia al completo, como en casi todos los tratamientos a niños, ya que es usual que, además de tratar al niño, haya que tratar a algún miembro más de la unidad familiar, si el test del paciente indica tal cosa.

1.4. Sesión

Hemos elegido la primera sesión que tuvimos con Javier por dos motivos. En primer lugar, porque, para ser una primera sesión y con un niño, el trabajo abordó de manera directa y se dirigió al meollo de la problemática de la enfermedad en el sentido de la restricción que la misma supone para el paciente: trabajamos “el movimiento”. En segundo lugar, porque consideramos que muestra de forma explícita la profundidad que posee el trabajo que realizamos. Se trabajó solo lo relativo al factor “movimiento” pero desde muchos ángulos

distintos y a los tres niveles estructurales (información, energía y materia), lo que da muestra de la complejidad de este factor y los múltiples niveles a los que se manifiesta.

La duración completa de la sesión fue de 2 horas.

Comenzamos la misma, como siempre, con el paciente tumbado en decúbito supino, pero como es un niño permitimos que se mueva como quiera, y somos nosotros los que nos adaptamos a él (dentro de ciertos límites).

Empezamos, también como es protocolario en nuestras sesiones, por testar al paciente con el AR de kinesiología y mediante mudras para determinar por qué campo empezamos a trabajar.

- La primera respuesta afirmativa (cambia la longitud de los brazos) indica que quiere trabajar primero a nivel de información-memoria. Volvemos a preguntar, con el test del AR y los mudras, con qué terapia quiere trabajarlo, y responde afirmativamente a la etioterapia.

De este modo mientras trabajemos con etioterapia el test lo haremos mediante el pulso VAS, y para las preguntas utilizaremos las tablas de deducción de etioterapia (para todos los útiles que vayamos nombrando a partir de ahora, véase el anexo) y los filtros.

- Lo primero que hacemos es testar cómo está la dinámica del sistema mediante las tablas de deducción de Lupasco y la respuesta del pulso. La reacción del pulso determina que no hay movimiento, que el sistema se halla en un estado de parálisis.

- Buscamos mediante el filtro de coherencia —una plantilla esquemática de la célula y, por tanto, de los tres estados de la materia (macromateria o cuerpo físico; micromateria, materia energética o interfaz, y materia subcuántica, materia informacional o memoria)— dónde “está” el paciente. El paciente “se halla”, como indica la reacción del pulso, fuera de la membrana celular, es decir, fuera de la célula, lo que para nosotros significa dos cosas: la primera, que no hay coherencia en el sistema— de haberla, el paciente estaría dentro de la célula o en su perímetro—, y la segunda, que las memorias a las que accedemos desde este lugar pertenecen a lo que llamamos “impregnación causal”, que no son otra cosa que la huella de rastros de sufrimientos inscrita en el paciente.

- Mediante la lista de impregnaciones causales y la reacción del pulso determinamos que el sistema se encuentra en lo que se conoce como “anestesia general”. En algunos casos este término alude a una anestesia real, mientras que en otros, como este, no se trata de una anestesia real sino metafórica. De cualquier forma, nos vuelve a llevar, al igual que al aplicar las tablas de deducción de Lupasco y la respuesta del pulso, a ese mismo concepto de estar paralizado.

- Lo siguiente es averiguar si la información de “anestesia general” le pertenece al paciente, o es una memoria transgeneracional o un patrón del inconsciente colectivo (campo morfogenético).

La reacción del pulso revela que es una memoria transgeneracional, de la familia materna, y que proviene de dos generaciones atrás. Mediante las tablas y la reacción del pulso vamos descubriendo que hace referencia a una información-memoria de alguien que tuvo que “no moverse” para sobrevivir; es decir, una memoria que guarda un patrón que podríamos describir así: el movimiento, lejos de salvar la vida, la pone en peligro; por lo tanto, es más bien el no movimiento lo que asegura la supervivencia. Preguntamos a la madre si le suena alguna historia familiar que pueda encuadrarse dentro de este patrón, alguien que tuviera que esconderse para sobrevivir, por ejemplo durante la guerra. Nos indica que una tía abuela suya monja tuvo que esconderse durante el período de la guerra civil.

- Dejamos que el sistema vaya trabajando la información, es decir, que esta empiece a metabolizarse, y vamos midiendo también los pulsos chinos de los meridianos de acupuntura para confirmar que el sistema está trabajando. Asimismo comprobamos si el paciente sigue fuera de la célula en el filtro de coherencia. Tras unos 20 minutos de lo que calificamos como “pulso de trabajo”, el pulso cambia, se estabiliza. Con el filtro de coherencia constatamos que el paciente está restablecido en su propia coherencia, dentro de la célula, en el citoplasma, que es el lugar de la metabolización, y que el trabajo está integrado.

Damos por terminado el trabajo con etioterapia y volvemos a testar con el AR y los mudras.

- Lo siguiente que nos pide el paciente es “estructura”. Testamos qué quiere trabajar con estructura e indica que el occipital. Preguntamos con qué terapia o protocolo, y quiere craneosacral.

- Tratamos el occipital colocando las manos debajo y comprobando las tensiones y los patrones no fisiológicos de movimiento. Vemos que no hay prácticamente movimiento del occipital y que la sincondrosis esfenobasilar (SEB) tiene un patrón no fisiológico que la mantiene desplazada a la derecha. Aplicamos los protocolos que corresponden.

- Una vez comprobado que existe movimiento y que este es el correcto que corresponde a un hueso no bilateral como es el occipital, es decir, un hueso que oscila entre flexión y extensión (según el corpus de la terapia craneosacral biodinámica), así como que la SEB ha comenzado un movimiento hacia su posición correcta, damos por terminado el protocolo de estructura que el paciente había pedido.

Al volver a testar con el AR, el paciente vuelve a pedir estructura. Esta vez quiere que trabajemos las vértebras D7 y S1 y el coxis también con craneosacral.

- Aplicamos el protocolo, comprobamos que vuelve a haber el movimiento que les corresponde a estas vértebras, respectivamente, y damos por cerrado este tratamiento.

Es claro para nosotros, desde el conocimiento de la terapia craneosacral, que los patrones de no movimiento tanto en el occipital como en la SEB y el tratamiento que ha pedido están estrechamente vinculados con patrones de compresión del canal del parto. Tomamos nota de esto para sucesivas sesiones.

Volvemos a preguntar con el AR. La respuesta indica que es necesario que se tumbe la madre para poder completar el trabajo de Javier.

Comenzamos con ella una sesión nueva.

Preguntamos con el AR y los mudras, y pide tratamiento electromagnético, concretamente acupuntura, para tratar el estómago y el intestino grueso.

- Tonificamos, como ha pedido el sistema, ambos meridianos en los puntos correspondientes con punción seca. Dejamos que las punciones actúen mientras

seguimos testando con el AR. Como no quiere nada más, esperamos a que termine con la acupuntura.

Tras terminar con el tratamiento de acupuntura testamos de nuevo con el AR, y la respuesta indica que no quiere nada más, es decir, que el sistema está equilibrado.

Javier vuelve a tumbarse y comprobamos si necesita algo más con el AR. Tampoco demanda nada más: ahora ya sí podemos dar por concluida la sesión.

1.5. Evolución y resultados

En los 4 años que Javier lleva en tratamiento, se ha notado una estabilización de la enfermedad, que se evidencia:

- En el mantenimiento de la dosis de la medicación desde los últimos 4 años.
- En que no se ha cumplido el pronóstico médico, que esperaba problemas de deglución y respiratorios severos, al igual que tampoco ha habido ingresos hospitalarios recurrentes ni por problemas respiratorios ni de deglución, como se advirtió a los padres que podía suceder.
- En que el paciente tampoco requiere uso continuado de silla de ruedas y no ha abandonado la actividad física, ambas cosas esperadas también por pronóstico.

Los padres refieren lo siguiente con respecto a lo que nuestro tratamiento le aporta:

- La terapia lo estabiliza bastante.
- Se nota cuando pasa tiempo sin recibirla.
- Se ha detenido la subida de medicación que se esperaba según pronóstico.
- También le sirve para expresar lo que le duele o le preocupa y no es capaz de exteriorizar de otra manera.

Desde la última consulta, en agosto de 2016, se ha tenido que subir la medicación durante los meses de septiembre y octubre: la dosis ha subido de 5 comprimidos y medio a 6 comprimidos y medio al día. El médico que lleva el caso lo achaca a la pubertad, etapa

que acarrea un cambio hormonal muy fuerte y agotador. La próxima cita será el 2 de diciembre de 2016.

2. PACIENTE 2: ONCOLÓGICO

Hemos escogido esta paciente porque:

- Comenzamos la terapia casi a la par que el tratamiento médico tras el diagnóstico. El 75% de los pacientes oncológicos que acuden a nuestra consulta ya han recibido al menos una quimioterapia completa.
- El tumor es pequeño relativamente y sin metástasis. El 80% de nuestros pacientes oncológicos vienen en las fases últimas de la enfermedad, casi a caballo entre ser pacientes oncológicos y paliativos.
- Es una paciente que no ha esperado a tener una evolución peor de la enfermedad para elegir terapias complementarias.

Todas las características anteriores hacen que sea un caso excepcional y cien por cien oncológico.

2.1. Datos del paciente

Nombre: Esther S.

Año de nacimiento: 1961.

2.2. Diagnóstico médico

Diagnóstico: Carcinoma de pulmón. Carcinoma neuroendocrino de células pequeñas de 4 cm en el pulmón derecho. Diagnosticado en abril de 2014.

Seguimiento: TAC cada 3 meses.

Tratamiento:

- Quimioterapia con cisplatino y etopósido de 6 ciclos, 3 días de duración cada ciclo. Empieza en mayo de 2014. Se reduce el tumor hasta 3 cm.
- Radioterapia en octubre de 2014. Se reduce el tumor hasta 2 cm.

- Quimioterapia con carboplatino y etopósido en enero de 2016, dado que el tumor ha crecido hasta 5,5 cm.
- Topotecán (5 días cada ciclo) el 31 de octubre de 2016, puesto que el tumor vuelve a progresar (9 cm), produce metástasis en el pulmón izquierdo y una adenopatía de 15 mm en la parte posterior de la cabeza del páncreas.

2.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones

Fecha de la primera consulta: 2 de junio de 2014.

Tiempo de permanencia como paciente: 2 años y 4 meses.

Número de sesiones: 32.

Observaciones: La paciente acude a la consulta sin previa recomendación de nadie; también es la primera vez que recurre a la medicina alternativa. Además de a nuestra terapia nos informa de que acude a una naturópata para suplementación dietética de cara, principalmente, a mejorar la respuesta inmunitaria, la desintoxicación hepática y la protección del riñón ante la quimioterapia. La suplementación de base, excepto cambios que dependen de las distintas quimioterapias o radioterapias, es la siguiente: Positiv On® (*Curcuma longa*), rábano negro, nuaDHA® (concentrado de ácido docosahexaenoico), Ambrotose (suplemento gliconutricional*, una mezcla de sacáridos vegetales), Super Ocid, Kyolic® (extracto de ajo añejado orgánico), Depurpatic® (rábano negro, *Desmodium* y cardo mariano).

La paciente trabaja en un despacho de abogados por la mañana y por la tarde atiende un negocio familiar de hostelería. Este ritmo de trabajo ha sido mantenido hasta la fecha actual.

Está casada, es madre de dos hijas ya adultas; solo una de ellas vive con ellos. Mantiene muy buena relación con su núcleo familiar.

La paciente es una persona muy realista, sin por ello ser negativa —excepto en ciertos momentos en los que ha experimentado bajones de ánimo provocados por malas noticias en el transcurso de la enfermedad, a los que se ha rehecho con bastante rapidez—: desde el comienzo de la terapia es consciente, según ella misma expresa, de las circunstancias de la enfermedad y de las distintas formas en que esta puede evolucionar.

En verano de 2015, le descubren un nódulo en el hígado, descartan la posibilidad de metástasis; asimismo se excluye la pertinencia de radiar el hígado, y se opta por una operación por laparoscopia. El examen patológico desecha que sea cancerígeno.

Como la evolución del cáncer se sale de los parámetros normales de células pequeñas, se reúne una comisión extraordinaria para reevaluar el diagnóstico. Para los médicos el cáncer está actuando como otro tipo de cáncer, de células grandes, distinto al del diagnóstico. Determinan que el tumor tiene un comportamiento anómalo con relación al tipo y las estadísticas, pero no se define nada concluyente con respecto a un cambio de diagnóstico. Después de 11 meses estable y sin tratamiento (*véase antes, 2.2, “Diagnóstico médico”*), en la revisión de septiembre de 2015 descubren que el tumor ha crecido 1 cm. Barajan la posibilidad de que entre en inmunoterapia, pero se descarta por no salir elegida en el sorteo del ensayo clínico, tras lo cual deciden someterla a una segunda quimioterapia, dada la nueva activación y crecimiento del tumor.

En septiembre de 2016, después de acudir a urgencias por malestar estomacal, descubren una inflamación del conducto biliar que controlan con medicación; asimismo detectan metástasis en el páncreas, para la que no proponen tratamiento, excepto la tercera quimioterapia con topotecán, medicamento específico para el tumor del pulmón. La quimioterapia se pauta por exclusión ya que la primera opción había sido un tratamiento de un ensayo clínico dirigido a atacar una enzima determinada, que la paciente sí posee, pero descartaron que entrase en el ensayo debido a que los valores hepáticos estaban alterados.

A partir de mayo de 2016 la paciente refiere dolor en las costillas posteriores, cercanas al pulmón; se descarta, tras exploración, metástasis y se achacan las molestias a una inflamación de la pleura. Desde septiembre de 2016 la paciente está en tratamiento en la unidad del dolor de su centro sanitario, con derivados de opiáceos; encuentra en ello mejoría y alivio del dolor.

2.4. Sesión

Ha habido sesiones muy interesantes con esta paciente a nivel de trabajo de información-memoria —otros casos de los casos prácticos explicados inciden en este tipo de tratamiento— pero hemos querido recoger una sesión menos inclinada a estos temas y más centrada en el tipo de paciente oncológico que es. Por lo tanto, hemos elegido una sesión que se realizó tras la última sesión del primer tratamiento de quimioterapia, sesión esta

que, a diferencia de las precedentes, le había provocado lo que la paciente describió como “revoltijo de estómago”, algo a lo que no estaba acostumbrada ya que solía comer incluso durante la quimio.

La duración de la sesión fue de 45 minutos.

Como en el ejemplo anterior, iniciamos la sesión con el paciente en decúbito supino y con el test de kinesiología del AR y los mudras.

- Lo primero a lo que reacciona el test es al mudra de química y, dentro de este campo, al *tester* de metales pesados. Buscamos, poniendo cada ampolla en la zona anterior interclavicular, a qué metal reacciona el test. Reacciona con el platino.
- Aplicamos el protocolo de kinesiología para metales pesados, que consta de varios pasos pero que principalmente funciona localizando el órgano u órganos en los que se ha acumulado el producto, y después se trata este estimulando los puntos neurovasculares y neurolinfáticos correspondientes.
- Terminamos el protocolo. Testamos de nuevo. No quiere más química.

Volvemos a testar con el AR y los mudras.

- Lo siguiente a lo que hay reacción es a lo electromagnético, en concreto acupuntura, exactamente el meridiano de hígado.
- Realizamos una punción seca en puntos del meridiano de hígado correspondientes a la estimulación. Esperamos a que haga efecto la acupuntura.

Mientras dejamos la acupuntura puesta volvemos a testar con el AR y los mudras.

- El test reacciona a lo estructural, en concreto con el protocolo de estructura visceral. Preguntamos con qué terapia quiere tratarse y reacciona a los protocolos de kinesiología.
- Buscamos qué víscera es la que reacciona a la TL, esto es, al tacto y resulta que es el hígado de nuevo. Como nos ha pedido estructura, veremos si quiere trabajar la víscera en sí o bien la fascia o los ligamentos.

- Responde a ligamento; en concreto, de los siete del hígado, al ligamento redondo (teres). Trabajamos el ligamento con el protocolo de kinesiología, que es un protocolo abreviado del de osteopatía visceral. El ligamento responde bien. Terminamos el protocolo.

- Miramos si la acupuntura ya está. La dejamos aún porque necesita más tiempo tal y como indica el no cambio del test muscular. Volvemos a testar con el AR y los mudras.

- Vuelve a salir estructura, pero esta vez reacciona ante la terapia craneosacral.
- Trabajamos según el protocolo de craneosacral, con las manos sobre la región del abdomen que corresponde a la víscera. Comprobamos que esta no tiene motilidad. Trabajamos primero la fascia y luego la víscera. Reacciona bien: vuelve a tener motilidad. Terminamos el protocolo.

Al volver a revisar si ya está la acupuntura, vemos ya está y la retiramos.

Testamos de nuevo con el AR y los mudras, pero no hay respuesta. Preguntamos con el AR y los mudras si se ha finalizado la sesión y la respuesta es afirmativa.

2.5. Evolución y resultados

La paciente refiere que la terapia que ha seguido con nosotros la ha ayudado tanto física como mentalmente. Así:

- Desde el punto de vista físico, declara: “mi cuerpo sale más relajado después de la sesión, como si hubiera descansado”.
- También contribuye a mantener una buena estabilidad para no verse privada de las sesiones de quimioterapia por el motivo de no encontrarse bien. La terapia junto a la naturopatía constituyen un apoyo que favorece el seguimiento del tratamiento de quimioterapia.

- Desde el punto de vista psicológico, nuestra terapéutica le ayuda manejar y apartar las emociones negativas y a asimilar las circunstancias concretas de cada momento dado.

- Cuando se encuentra mal anímicamente, por tristeza o por rabia, necesita acudir a la consulta, y tras la sesión sale más contenta.

Por tanto, la terapia favorece de forma directa el manejo adecuado de la enfermedad desde un punto de vista psicológico y emocional, al proveer a la paciente de recursos que posibilitan la aceptación de su situación y la gestión de las emociones negativas.

Los datos objetivos muestran que:

- El tumor no se ha comportado de forma normal —según han indicado tanto los dos oncólogos que han llevado el caso como la comisión extraordinaria—, entendiendo por “normal” la manera en que corresponde al tipo de tumor diagnosticado. No obstante, el tumor ha continuado avanzando y la paciente ha empeorado.

- La respuesta a la quimioterapia por parte de la paciente es excepcional, puesto que no ha presentado ninguno de los efectos secundarios esperados, aparte de algunas molestias leves a nivel estomacal y cierto grado de estreñimiento de forma esporádica, que se ha corregido con medicación de la naturópata.

3. PACIENTE 3: PALIATIVO

Este caso lo hemos considerado relevante porque:

- Es un caso que nos resultó particularmente exigente debido a las implicaciones personales y emocionales propias.
- Ilustra bien la mayoría de los casos de pacientes paliativos en los que es necesario un reconocimiento de la situación real en la que se encuentra el paciente para posibilitar, en la medida de lo posible, una muerte serena.
- Se resuelve una problemática compleja para el paciente ante la que nunca había habido un reconocimiento por su parte sino todo lo contrario, una negación de la misma.
- La temática es muy concreta y explícita, y en la misma están implicados factores informacionales, energéticos y físicos.

3.1. Datos del paciente

Nombre: Eugenio T. P.

Año de nacimiento: 1928.

Fecha de defunción: 2014.

3.2. Diagnóstico médico

El diagnóstico médico es proporcionado por el mismo paciente de forma oral. Solo aporta pruebas de diagnóstico de hepatocarcinoma de grado IV y de quimioembolización del Hospital Universitario HM Sanchinarro.

Diagnóstico:

- Hepatocarcinoma con fecha enero de 2013.
- Primera quimioembolización en febrero de 2013; segunda, en junio de 2013.

- Hepatitis C desde 1948, por vacunación (aguja no bien desinfectada) durante el servicio militar.
- Colecistectomía laparoscópica en 1999.
- Operación de próstata en 2009.
- Depresiones endógenas a lo largo de su vida desde la juventud. Desde la última referida, que data de 2006, mantuvo como medicación de mantenimiento hidrocloreto de venlafaxina (Vandral Retard®) 75 mg, una vez al día, hasta un mes y medio antes de la defunción.

3.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones

Fecha de la primera consulta: 7 de septiembre de 2013.

Tiempo de permanencia como paciente: 5 meses.

Número de sesiones: 2.

Observaciones: Este caso es un caso en extremo excepcional ya que se trata de un familiar directo, y por ética profesional los terapeutas no deberíamos atender a familiares directos. Accedemos a tratarle porque el paciente insiste de manera reiterada en querer recibir el tratamiento y rehúsa cualquier derivación a otro terapeuta que le es propuesta por nuestra parte. En el pasado el paciente había acudido de forma intermitente a la consulta de nuestra primera profesora de kinesiología.

Paciente en un estado de deterioro oncológico severo. Hepatoencefalopatías. Extenuación. Recurrentes despistes en actividades habituales que había venido realizando hasta el mes de junio, en el que tuvo una necrosis hepática después de la segunda quimioembolización. Desde dicha fecha presenta dificultad al caminar aunque mantiene autonomía para aseo personal y actividades como la lectura hasta dos meses antes del fallecimiento. Los dos últimos meses necesita ayuda para aseo, movilizaciones, caminar, pero sigue comiendo solo y leyendo hasta las dos semanas previas a la defunción. Siempre había sido una persona deportista y muy activa intelectualmente.

Cuando acude a consulta por primera vez, a pesar de su estado, el paciente se presenta colaborador y consciente de la gravedad de su situación, aunque en ningún caso hace referencia a la muerte ni a su situación de paciente paliativo, aun sabiendo que estamos al

corriente de su situación médica puesto que somos quienes le acompañamos a las consultas.

3.4. Sesión

La sesión que vamos a detallar es la primera que tuvimos con el paciente —hemos considerado que la más interesante de las dos que tuvieron lugar, por tratar un tema recurrente en la vida del paciente, que este fue arrastrando sin comprenderlo ni solucionarlo durante la su trayectoria vital—.

La duración de la sesión fue de 40 minutos.

Como siempre que es posible, la sesión se desarrolló con el paciente colocado en decúbito supino, y aplicándole el test de kinesiología del AR y los mudras.

- Lo primero que pide el sistema es trabajar el campo electromagnético con acupuntura, en concreto dos meridianos a los que no se asocia ningún órgano físico, los meridianos de vaso gobernador y vaso concepción. En la medicina china, a estos dos meridianos, aunque no tengan órganos asociados, se les otorga gran importancia ya que se consideran dos “arterias principales” por las que discurre el flujo energético. Están situados justo en la línea media vertical anterior (vaso concepción) y posterior (vaso gobernador) del cuerpo y se unen en el extremo inferior en el perineo y en el superior encima de los dos incisivos superiores centrales. La circulación energética establecida entre ambas líneas se denomina órbita microcósmica en medicina tibetana y constituye el eje central de la flujo energético del cuerpo.

- Preguntamos con el test del AR si quiere punción de acupuntura y responde de forma negativa, pero a la pregunta de si desea trabajar los meridianos con digitopuntura el sistema responde afirmativamente, por lo que pasamos a aplicar la técnica indicada por el sistema.

- Cuando comprobamos que el pulso de los dos puntos trabajados, uno para cada meridiano (el último punto de vaso concepción, VC24, y el último de vaso gobernador, VG27; se trabajan estos dos puntos en concreto puesto que constituyen la conexión entre ambos meridianos y son más accesibles que los puntos

correspondientes a la otra conexión, VG1 y VC1, situados en la región perianal), está acompasado, es regular, rítmico y sosegado, damos por terminado el protocolo.

Volvemos a testar con el AR. El paciente nos pide química. Tras proponer varios *testers* de sustancias, damos con el que provoca una respuesta afirmativa en el cuerpo, que es el de hormonas.

- Buscamos la hormona ante la que reacciona, que es la oxitocina.
- Preguntamos cómo quiere trabajar con la sustancia y responde, mediante el AR al mudra que asociamos a la etioterapia, de modo que quiere trabajar con etioterapia, lo que para nosotros significa que trataremos con información-memoria.

Como siempre que utilizamos etioterapia, el test se realiza mediante el pulso VAS, y para las preguntas utilizaremos las tablas de deducción de etioterapia (*véase el Anexo B para todos los útiles que mencionemos*) y los filtros.

- Lo primero que hacemos es testar cómo está la dinámica del sistema mediante las tablas de deducción de Lupasco y la respuesta del pulso. La reacción del pulso determina que hay movimiento, que el sistema se halla en un estado dinámico.

- Buscamos, mediante el filtro de coherencia, dónde “está” el paciente. El paciente “se halla”, como indica la reacción del pulso, dentro de la célula en el citoplasma, es decir, en coherencia. Cuando se está dentro de la región citoplasmática decimos que está en coherencia porque el sistema está: a) dentro de sus propios límites, dentro de la membrana; y b) en la zona (citoplasma) que corresponde a la metabolización. Con esto, sabemos que el paciente nos referirá a puntos emocionales recogidos en la somatotopía auricular (*véase el Anexo B*).

- Nos aproximamos a la oreja del paciente y recorremos, con un puntero, los diversos puntos. El pulso reacciona al punto emocional 3, que corresponde a “los padres”. Nos dirigimos a la tabla para especificar a cuál de todas las subcategorías del punto 3 reacciona, y el pulso reacciona al tocar la palabra “madre” en la tabla. El sistema, por tanto, indica que quiere trabajar con la madre. Comprobamos de nuevo la ubicación en el filtro coherencia del paciente y observamos que ha cambiado. Ahora está fuera de la célula, de la membrana, que según nuestro sistema nos lleva a las

impregnaciones causales. Pasamos a buscar en qué impregnación se halla exactamente recorriendo la tabla con el puntero y esperando a ver ante cuál reacciona el pulso.

- Se encuentra en la impregnación causal de abandono, específicamente en la de “abandono del niño”. El pulso aquí cambia y se convierte en un pulso de lucha, lo que nos indica que al paciente le resulta muy complicado entrar a esta información y que se resiste.

- Para ayudar a que el pulso de lucha ceda, trabajamos según los protocolos indican (concretamente esta vez utilizamos los de terapia craneosacral), y según señala la reacción del pulso, los diafragmas, el pélvico y también el de la tienda del cerebelo, que consideramos un cuarto diafragma. Una vez liberada la tensión de los diafragmas, comprobamos el pulso, que sigue oscilando entre pulso de trabajo y pulso de lucha. Esperamos a que el sistema pueda acceder a la información de su sufrimiento, es decir, que desaparezca el pulso de lucha y se establezca un pulso de trabajo.

- Vamos comprobando a la vez los pulsos de la medicina china para ver si el sistema tiene dinámica, y la tiene.

- El pulso vuelve a cambiar, comprobamos dónde está el paciente en el filtro de coherencia y vemos por la reacción del pulso que el paciente vuelve a estar dentro, en el citoplasma, en coherencia. El pulso de lucha no está y tenemos un pulso de trabajo, lo que indica que el sistema ha comenzado a metabolizar.

- Vamos a los puntos emocionales auriculares. No hay respuesta, no hay reacción del pulso.

- Vemos si responde a la lista de las edades (por años, desde cero hasta los que tiene el paciente) y reacciona a los cero años. Puesto que antes dio señal con la oxitocina, pensamos en el parto. Al preguntar, el pulso reacciona de forma afirmativa.

- Preguntamos directamente a viva voz al paciente si sabe algo de su nacimiento y de cómo fue el parto. No puede hablar; solo llora. Dejamos que lllore, que se tranquilice. Tras unos minutos comienza a explicar que nació sin respirar, según le han contado, cianótico; que fue la comadrona quien insistió en seguir alternando baños de agua fría y agua caliente, y “azotes” para hacerle reaccionar. Según cuenta

literalmente: “debió de pasar mucho tiempo porque mi padre años más tarde me narró que él mismo le suplicó a la comadrona que dejara de insistir, que no había solución. Pero ella siguió y yo viví”.

- Seguimos recordando que el punto emocional al que nos refirió antes era “madre”. Él no la ha mencionado todavía, y sabemos que tuvo una relación extremadamente estrecha y dependiente de ella. Le preguntamos si sabe qué hacía o cómo estaba su madre en esos momentos en los que la comadrona estaba intentando que él sobreviviera. De nuevo llora; no puede articular palabra. Percibimos un pulso VAS negativo, por lo que sabemos que existe un estrés muy profundo. Permanecemos a la escucha, dejándole tiempo y espacio al paciente. Tras unos minutos, lo único que puede decir es: “ella me abandonó; no hizo nada”. El pulso cambia; comienza un pulso de trabajo.

- Testamos de nuevo la oxitocina mientras el paciente se tranquiliza, y vemos que el pulso reacciona afirmativamente. Observamos si reacciona a una falta de oxitocina o a un exceso de la misma. Vemos que reacciona a un exceso.

- Establecemos un diálogo con el paciente mediante preguntas como las siguientes: “¿Cómo crees que se sentía tu madre al ver que su primer hijo nacía muerto?”, “¿Crees que estaba en plenas facultades?”, “¿Crees que tenía fuerzas, medios, conocimientos para hacer algo en esa situación?”.

- En el diálogo el paciente comprende de forma profunda que lo que él vivió como un “abandono biológico” de su madre en el momento del parto respondía a una realidad que consistía en que su madre estaba en estado de *shock* traumático por lo que estaba sucediendo en ese momento.

- El pulso va variando poco a poco de un pulso de trabajo a un pulso normalizado que empieza a señalar que la metabolización de esta experiencia física, biológica e informacional ha comenzado.

- Comprobamos que es así. Damos por finalizado el protocolo de etioterapia.

Volvemos a testar con el AR y los mudras, pero no hay respuesta. Preguntamos con el AR y los mudras si se ha finalizado la sesión. La respuesta es afirmativa.

3.5. Evolución y resultados

En las dos sesiones que el paciente recibió se observó:

- Un deterioro físico y psíquico correspondiente a la evolución de la enfermedad. Aunque mantuvo un estado consciente hasta dos días antes de la defunción que le permitía sostener conversaciones coherentes y objetivas con respecto al contexto que le rodeaba y la situación que estaba viviendo, dichas interacciones se fueron espaciando en intervalos de tiempo cada vez mayores.
- Una evolución en la aceptación de su estado crítico.
- Capacidad de manifestar la consciencia de su propia muerte y de expresar las emociones, pensamientos y sentimientos que esto le despertaba.
- La resolución, en tanto que comprensión profunda, de dos conflictos emocionales y sus consecuencias, de extrema importancia, que habían marcado su vida: la relación con su madre y su jubilación, que fue muy tardía, ya que siguió trabajando después de la edad legal de jubilación, y traumática para él, cuando le obligaron a dejar la empresa a los 79 años.
- Un “poder morir en paz”, en palabras del propio paciente los últimos dos días hasta 36 horas antes de que le fuera administrada la sedación.

Para nosotros la sesión relatada anteriormente tiene posee importancia al capacitarnos para:

- Establecer una relación entre el exceso de oxitocina en el parto y el posterior problema hepático del paciente. La posible relación entre los problemas recibir demasiados (o, tal vez también, insuficientes) niveles de oxitocina en el parto y el posterior trastorno hepático se fundamenta en la hipótesis de que, si en el momento del parto se produjo en el paciente una hiperbilirrubinemia, se podría establecer la conexión entre dicha hiperbilirrubinemia y las afecciones hepáticas posteriores. Evidentemente, en la fecha de nacimiento del paciente, 1928, no existían protocolos de administración de oxitocina durante el parto, pero como el test indicaba un exceso de

oxitocina podemos pensar en que su aumento se debiera a causas naturales, bien por un mal funcionamiento del hipotálamo o de la pituitaria, o bien por otras causas que derivaran en una producción excesiva de la hormona. Como indicativo del posible mal funcionamiento de dicha hormona tenemos el dato de que la lactancia fue muy larga: duró hasta los 5 años de edad. (Sabemos que las lactancias largas están a veces asociadas a un valor alto de la prolactina, lo que podría indicar un mal funcionamiento de la pituitaria.) Buscamos literatura médica al respecto y comprobamos que existen estudios médicos que ponen en evidencia la relación del exceso de oxitocina con la hiperbilirrubinemia en neonatos, y otros estudios que indican la posible asociación entre la hiperbilirrubinemia en neonatos y problemas hepáticos posteriores.⁵⁸²

- Establecer un protocolo para trabajar con niños a cuyas madres se les administró oxitocina para facilitar el parto. Y poder subsanar el daño si lo hubiese.

⁵⁸² Véanse:

CHÁVEZ-TAFUR, E. Y. “Neonatal hyperbilirubinemia associated with the use of oxytocin for labor in the Hospital II Luis Heysen Incháustegui of Chiclayo”. July-December 2012. *Rev Cuerpo Méd HNAAA* 2013; 6 (2).

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/cuorpomedicohnaaa/v6n2_2013/pdf/a06v6n2.pdf. Accedido 20/10/2016.

ORTEGA GARCÍA, E. M.; RUIZ SACRISTÁN, A.; GARRIDO RIVAS, A. E. y MARCHADOR PINILLOS, B. “Evidencia científica en relación con el momento idóneo para pinzar el cordón umbilical”. *Matronas Prof* 2009; 10 (2): 25-28 E.

DEL VALLE OGAS, M.; CAMPOS, A. y RAMACCIOTTI, S. “Hiperbilirrubinemia en el recién nacido”. Servicio de Neonatología. Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología. Facultad de Ciencias Médicas. UNC. Septiembre 2006.

http://www.clinicapediatrica.fcm.unc.edu.ar/biblioteca/revisiones_monografias/revisiones/Hiperbilirrubinemia%20en%20el%20Recien%20Nacido.pdf. Accedido 17/12/2016.

4. PACIENTE 4: ESTRÉS

Este paciente se presenta como modelo de un caso de estrés por lo siguiente:

- No posee otra problemática aparte del estrés y la dificultad de su gestión.
- El mismo paciente reconoce que es un problema grave en su vida y que es la única razón por la que acude a consulta.
- No recibe ningún tipo de solución por parte de la medicina estándar.
- La psicología no le sirve, según él mismo señala, porque su estrés no está motivado por causas psicológicas.

4.1. Datos del paciente

Nombre: Javier E.

Año de nacimiento: 1970.

4.2. Diagnóstico médico

El paciente refiere haber tenido problemas digestivos, en relación con los cuales se ha descartado cualquier tipo de patología posible, después de varias visitas a distintos especialistas, debido al resultado negativo de distintos exámenes y pruebas diagnósticas.

Diagnóstico: Sin diagnóstico.

4.3. Fecha de la primera consulta, tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones

Fecha de la primera consulta: 3 de mayo de 2013.

Tiempo de permanencia como paciente: 3 años y 7 meses.

Número de sesiones: 6 (2 sesiones por año).

Observaciones: Paciente viene recomendado por su mujer, que es paciente de la consulta desde 2011 y terapeuta de terapia craneosacral biodinámica.

El paciente tiene su propio negocio, una familia estable, dos hijos. Tiene una vida muy activa volcada en el trabajo. Practica deporte de forma regular y tiene especial cuidado con la dieta desde el momento en que empieza a presentar molestias digestivas. Reconoce que su trabajo es muy exigente, que le implica muchas horas de dedicación y mucho estrés, que se intensifica en los momentos en que surgen complicaciones.

Es un paciente colaborador, aunque la primera vez que acude a consulta existe cierta reticencia y escepticismo, que expresa indicando que no sabe bien a qué viene ni cómo trabajamos, pero ha sido recomendado por su pareja.

Las siguientes veces que visita la consulta refiere acudir *motu proprio* porque se siente más relajado.

Cada vez que acude a una sesión lo hace motivado por un momento de crisis de estrés o crisis de angustia, en cinco de las seis ocasiones, motivado por el trabajo. La otra crisis restante fue desencadenada por el fallecimiento repentino de su padre.

4.4. Sesión

La sesión fue seleccionada por ser de todas la más estrechamente vinculada con el estrés laboral y porque es la sesión en la que hemos visto al paciente en peor estado.

Duración de la sesión: 1 hora y 15 minutos.

Como en los anteriores ejemplos, iniciamos la sesión con el paciente en decúbito supino y con el test de kinesiología del AR y los mudras.

- La primera pregunta que nos proporciona una respuesta afirmativa es “estructura”.
- Preguntamos qué exactamente y el sistema responde el cuarto ventrículo cerebral. Preguntamos cómo quiere trabajarlo e indica que con terapia craneosacral.
- Comenzamos el protocolo de craneosacral para trabajar el cuarto ventrículo, para lo cual se requiere una posición exacta de las manos por debajo del occipital. Comprobamos que existe mucha tensión en el tejido de la zona y un patrón de compresión en dicha región. Lo trabajamos con los protocolos de sacrocraneal.

- Miramos también cómo están los dos agujeros de Luschka y el de Magendie. Ambos tienen un patrón de compresión que trabajamos asimismo con terapia craneosacral.

- Cuando sentimos que la tensión ha disminuido casi por completo y que los patrones de compresión se han liberado damos por terminado el protocolo.

Seguimos testando con el AR, y el cuerpo reacciona ante el mudra de neurológico.

- Comprobamos con los *testers* qué área del cerebro quiere trabajar y reacciona ante prefrontal. Sabemos por la literatura médica que: “La corteza prefrontal o córtex prefrontal es la parte anterior de los lóbulos frontales del cerebro, y se ubica frente a las áreas motora y premotora. Esta región cerebral está involucrada en la planificación de comportamientos cognitivamente complejos, en la expresión de la personalidad, en los procesos de toma de decisiones y en la adecuación del comportamiento social adecuado en cada momento. Se considera que la actividad fundamental de esta región cerebral es la coordinación de pensamientos y acciones de acuerdo con metas internas”.⁵⁸³

- Preguntamos cómo quiere trabajar e indica que quiere trabajar con el grupo de puntos del hipotálamo, un protocolo de kinesiología que establece una relación entre los puntos yang de la cara establecidos por la medicina china que inciden sobre la actividad hipotalámica. Procedemos con el protocolo.

- Comprobamos que ya no reacciona ni a los puntos del hipotálamo ni al *tester* de la corteza prefrontal.

Continuamos preguntando con el AR y los mudras. La siguiente reacción afirmativa se produce con el mudra emocional. Buscamos dentro de este campo y responde al mudra de terapia floral.

⁵⁸³ Véanse:

YANG, Y. y RAINE, A. “Prefrontal structural and functional brain imaging findings in antisocial, violent, and psychopathic individuals: a meta-analysis”. *Psychiatry Res* 2009; 174 (2): 818. doi:10.1016/j.psychres.2009.03.012. PMC 2784035. PMID 19833485. Accedido 17/11/2016.

MILLER, E.K.; FREEDMAN, D.J. y WALLIS, J.D. “The prefrontal cortex: categories, concepts and cognition”. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2002; 357 (1424): 1123-36. doi:10.1098/rstb.2002.1099. PMC 1693009. PMID 12217179. Accedido 17/11/2016.

- Buscamos qué sistema floral quiere. Reacciona ante el sistema floral *Australian Bush* [flores de arbustos australianos, creadas por el Dr. Ian White].

- Testamos con los *testers* de este sistema flor por flor hasta ver cuál quiere. Responde a dos flores: *Alpine Mint Bush* y *Bush Fuchsia*. Sabemos que *Alpine Mint Bush* está relacionada con la sensación de dar demasiado de sí mismo y ser responsable de los otros; y *Bush Fuchsia* está dirigida a tratar la dislexia, la tartamudez y el miedo escénico.

- Preguntamos al paciente si ha tenido algún conflicto en el trabajo que tenga que ver con la preocupación por algún empleado a su cargo, ya que él es socio fundador y director de la compañía, y nos responde que se siente responsable por todo el equipo ya que la empresa va a atravesar una reforma que en principio es buena, pues se trata de una inversión externa, pero que tiene miedo por si los inversores le exigen reestructurar el equipo. No quiere despedir a nadie; está muy contento sus empleados.

- Le preguntamos también si se siente inseguro o nervioso en público, y nos refiere que ha tenido un problema con un ex socio de la empresa que ha hablado mal de la misma y que enterarse de esto le ha llevado a un estado de inseguridad permanente y de duda acerca de su propio esfuerzo y valía.

- Terminamos el protocolo emocional puesto que no reacciona a más preguntas.

Volvemos a testar con el AR y los mudras, y no quiere nada más. Damos por finalizada la sesión.

El paciente se lleva las flores que le hemos preparado. Posología indicada: 5 gotas 3 veces al día.

Asimismo, le llamamos en las 2 semanas posteriores para saber cómo se encuentra. Nos dice que está tranquilo y se encuentra bien y de buen humor.

Hemos de apuntar que ambos temas vuelven a aparecer en dos sesiones separadas posteriores en las que trabajamos con etioterapia.

4.5. Evolución y resultados

En las seis sesiones que han tenido lugar durante los tres años de permanencia en consulta, el paciente ha referido:

- Sentir una disminución del estrés, la ansiedad y la angustia, que se ha notado en los días inmediatamente posteriores a la sesión, incluso, la mayoría de las veces, nada más terminar la misma.
- Una actitud más positiva ante las circunstancias del momento.
- La capacidad de permanecer durante períodos más largos de tiempo sin estrés o sin crisis de angustia.

5. PACIENTE 5: CRECIMIENTO PERSONAL

Este caso presenta las siguientes características:

- Aun habiendo tenido un problema de salud grave, no es este el motivo que le empuja al crecimiento personal, sino una crisis afectiva que tiene lugar dos años después de la enfermedad.
- A pesar de empezar la terapia con nosotros por la recomendación de una amiga tras su enfermedad, no la continúa.
- Para él la terapia solo tiene sentido como una herramienta de crecimiento personal. Ante una enfermedad nunca acudiría a nosotros como terapia complementaria.
- El tratamiento de psicología clínico o de cualquier psicoterapia que solo implique un trabajo mental no le sirve, según señala. Quiere algo que involucre el cuerpo y que llegue donde su mente no puede llegar.

5.1. Datos del paciente

Nombre: François B.

Año de nacimiento: 1972.

5.2. Diagnóstico médico

El diagnóstico es mostrado por el paciente mismo. Fue atendido en Francia, con recuperación rápida y total.

Diagnóstico:

- Síndrome de Guillain-Barré en 2014. Ya restablecido, sin secuelas.

5.3. Fecha de la primera consulta. Tiempo de permanencia como paciente y número de sesiones

Fecha de la primera consulta: 6 de febrero de 2014.

Tiempo de permanencia como paciente: 2 años y 10 meses.

Número de sesiones: 2.

Observaciones: El paciente acude a la consulta por primera vez por recomendación de una amiga suya que es paciente de la consulta.

El paciente refiere que viene porque se lo han recomendado, que él está totalmente recuperado de la enfermedad y solo pendiente de las revisiones periódicas hasta alta completa médica.

Sale sorprendido del trabajo de la primera sesión, pero no vuelve hasta agosto de 2016. Entre la primera y la segunda sesión, por tanto, pasan dos años y medio.

Cuando me pide cita para la segunda sesión, explicita que se acordó de nosotros después una crisis personal y de haber sido consciente de la necesidad de cambiar cosas en su vida, de resolver temas que cree que tiene pendientes y de comprometerse con una terapia.

5.4. Sesión

De las dos sesiones hemos escogido la primera, a pesar de ser que en ella el paciente no había determinado hacer un trabajo de crecimiento personal, porque creemos que engloba los puntos principales que aparecieron en la segunda sesión. De hecho, la temática de fondo fue muy parecida en las dos sesiones, y, aunque para él no fue el momento de iniciar el trabajo de crecimiento personal, fue el recuerdo de esa sesión lo que le hizo ponerse en contacto con nosotros cuando decidió hacerlo dos años más tarde.

Duración de la sesión: 1 hora y media.

Como en los anteriores ejemplos, iniciamos la sesión con el paciente en decúbito supino y con el test de kinesiología del AR y los mudras.

- La primera vez que la respuesta resulta afirmativa es al preguntar al mudra emocional. Al preguntar cómo y qué quiere trabajar, indica directamente etioterapia. Como siempre, el test se realiza mediante el pulso VAS, las preguntas con las tablas de

deducción de etioterapia (*véase el anexo par todos los útiles que nombremos*) y los filtros.

- Vemos la situación de la dinámica del sistema mediante las tablas de deducción de Lupasco y la respuesta del pulso. La reacción del pulso determina que no hay movimiento, que el sistema se halla en un estado de paralización.

- Buscamos mediante el filtro de coherencia dónde “está” el paciente. El paciente “se halla”, como indica la reacción del pulso dentro, de la célula, en el citoplasma, es decir, en coherencia. A partir de esto sabemos que el paciente nos remitirá a puntos emocionales recogidos en la somatotopía auricular (*véase el Anexo B*).

- Reacciona ante el punto 2, punto “niño”, en concreto al punto de “aborto natural”.

- Preguntamos al paciente si ha vivido esta situación con alguna pareja. Nos dice que sí un par de meses antes del síndrome de Guillain-Barré. Dicha situación también provocó la ruptura con su pareja.

- Pasamos el filtro azul 44, que tiene una relación directa con el miedo y la incapacidad de reacción, la parálisis que provoca el miedo. El pulso reacciona.

- Le pedimos que nos cuente cómo se sintió. Nos refiere lo que indicaba el filtro: sensación de miedo por todo lo que se desencadenó con aquella situación, así como incapacidad de reaccionar ante los cambios de su pareja.

- Volvemos a testar los puntos emocionales, sale el punto 6, “punto sexual”, y dentro de él nos lleva a dos subcategorías: impotencia y humillación. Le preguntamos si estas dos palabras le resuenan con algo de aquel momento y nos contesta que sintió que no podía hacer nada ni por el aborto ni por la pareja y que la forma de reaccionar de su pareja le hizo sentir humillado en el sentido de que tras el aborto él ya no era importante.

- Durante este proceso hemos ido comprobando a la vez los pulsos de la medicina china para ver si el sistema tiene dinámica, y la tiene.

- De nuevo cambia el pulso, nos lleva al punto 3, “padres”, en concreto al punto de la madre. Le preguntamos sobre la relación que tiene con ella y dice que *ahora* buena. Le pedimos que nos explique cómo era antes. En resumen, siempre se sintió rechazado por ella.

- El pulso comienza a ser un pulso de trabajo. No sale más información. Esperamos a que entre en metabolización, lo que sabremos por un cambio en el pulso. Vamos comprobando, de nuevo, los pulsos de la medicina china para ver si el sistema tiene dinámica, y la tiene.

- El pulso cambia. Se detiene el pulso de trabajo y comienza un pulso con una expresión rítmica, dinámica, sin tensiones. Damos por finalizado el trabajo con etioterapia.

Volvemos a testar con el AR y los mudras y no quiere nada más. Damos por finalizada la sesión.

5.5. Evolución y resultados

El paciente ha referido estar contento con el trabajo de la última sesión en el sentido de que:

- Siente que es un avance reconocer que necesita ayuda para realizar los cambios que quiere en su vida.
- Quiere comprometerse con una terapia.
- Ambas cosas las valora como mejoría.

Para nosotros este caso está en los comienzos, de manera que no podemos determinar si se producirá una mejoría o no. Lo único que podemos valorar es, además de lo expuesto por parte del paciente, lo tratado en las dos sesiones, que aunque separadas en el tiempo hacen referencia a la misma problemática. A este respecto, creemos que se trabajó un tema principal que ha determinado gran parte de los patrones afectivos que le producen incomodidad e infelicidad.

En principio, la siguiente sesión será en enero de 2017.

CAPÍTULO VI

SESIONES DE CONTROL CLÍNICO

Las sesiones de control clínico y de supervisión de casos son parte obligatoria de las formaciones que hemos cursado y, por lo general, se estructuran de la misma manera en las disciplinas alternativas.

Por una parte, puesto que muchos de los elementos que integran los currículos requieren el desarrollo de técnicas prácticas concretas, las sesiones de control y de supervisión están integradas como parte de la formación. Normalmente, cada uno de los seminarios que componen un curso incluye sesiones prácticas individuales de los alumnos con pacientes, en las que los profesores inspeccionan la puesta en práctica de los conocimientos y protocolos teóricos explicados en el seminario correspondiente. Observan y corrigen a cada alumno de modo particular, teniendo en cuenta tanto la forma de dirigirse al paciente como las intervenciones terapéuticas.

Asimismo, en el transcurso del curso, conforme se van cumpliendo seminarios, el alumno tiene la obligación de presentar un número de casos determinados en el siguiente seminario sobre los temas tratados en el seminario anterior, casos que son discutidos por el equipo docente y sobre los cuales se interroga al alumno, al que se evalúa con indicaciones de fallos y sugerencias para mejorar.

El examen final, en la gran mayoría de las ocasiones, incorpora, además de una prueba teórica y un trabajo de investigación de fin de formación, dos sesiones prácticas de control en las que el alumno trata al menos a dos de los profesores del equipo docente.

Por otra parte, en la mayoría de los cursos cuya formación supera los dos años de duración, las sesiones de supervisión se alargan durante el año posterior a la finalización del curso, tras el cual se obtiene lo que se podría denominar capacitación clínica. Durante ese año de supervisión obligatoria, se han de presentar un número de casos al mes o al año, de entre los cuales el alumno propondrá aquellos que son, a su parecer, los más prioritarios. Si el equipo docente considera que la elección ha sido apropiada, se pasará a la supervisión conjunta con el alumno y al posterior seguimiento de los casos.

Si se da la circunstancia de que el alumno se encuentra un caso al que no puede hacer frente por los motivos que sean, es obligación del alumno derivar el paciente al equipo docente y asistir a las sesiones como ayudante.

Desde nuestra experiencia personal en todas las formaciones cursadas se ha estipulado también como requisito preceptivo que los alumnos se sometan a los tratamientos sobre los que la formación versa. El número de sesiones de tratamiento varía en cada curso. Así, mientras que unos determinan dos o tres sesiones por año de formación, otras demandan una frecuencia mayor, que puede ser mensual o bimensual.

En nuestro caso concreto, las sesiones de control han sido obligatorias en las formaciones que han superado los dos años lectivos. Resumiremos, a modo de ejemplo, cómo se han desarrollado dichas sesiones de control en las tres formaciones más largas que hemos realizado.

1. En lo que respecta a la *kinesiología*, que fueron los primeros estudios de medicinas alternativas que realizamos:

- La duración del programa extensivo (3 sesiones semanales de 6 horas cada una) fue de tres años (1999-2002). Las sesiones prácticas de control eran 2 semanales, tras la clase teórica.
- Se exigía aplicar los protocolos a un mínimo de tres casos, cuyos registros y resultados había que presentar antes del seminario siguiente, y que eran discutidos en clase.
- Tras la finalización del programa de tres años, se realizó un año de sesiones de control clínico obligatorio y de seguimiento de todos los casos tratados.
- Los alumnos recibían una sesión de terapia mensual obligatoria.

Tras la finalización de los tres años de formación y del año de control clínico obligatorio, permanecimos como ayudante en consulta de nuestra profesora, Isabel Leva Ríos, desde 2003 hasta su muerte en 2009 (en régimen laboral de media jornada 3 días a la semana). Durante esos años, ella, junto con otros profesores de la Asociación de Kinesiología Holística Española, llevó las sesiones de control clínico de nuestros casos, así como la supervisión directa de nuestra práctica clínica en su consulta con los pacientes que ella me derivaba.

Asimismo, entre 2006 y 2009, fuimos su ayudante durante el último curso de formación que ella impartió y que nosotros finalizamos como docente debido a su fallecimiento.

2. En *terapia craneosacral biodinámica*:

- La duración de la formación fue de 2 años lectivos(2009-2011), divididos en 18 seminarios de 3 días cada uno. Las sesiones prácticas de control eran continuas durante esos 3 días.
- Se debían presentar dos casos antes del siguiente seminario, que se devolvían revisados por parte de equipo docente y que eran discutidos en privado con el alumno.
- Las sesiones de terapia individuales también eran imprescindibles para la obtención del certificado de la formación: dos anuales con los profesores del equipo y una con el director y profesor de la Escuela European School of Craniosacral Therapy, de Robert Harris.

Tras la finalización del curso, nosotros continuamos con las sesiones de control clínico con Robert Harris y con su ayudante Margarita San Antonio, con los que hemos permanecido en contacto hasta la actualidad.

3. En *etioterapia*:

- La duración de la formación fue de 2 años lectivos (2014-2016), con ocho seminarios por año, de 3 días cada uno. Como en las formaciones anteriores, las sesiones prácticas de control clínico se desarrollaron durante la formación del curso. Estuvieron centradas sobre todo en el aprendizaje del pulso VAS y su interpretación, así como en las tablas de deducción de Lupasco, y la supervisión se realizaba de forma simultánea a la práctica del alumno, es decir, el profesor y el alumno tomaban juntos el pulso del mismo paciente.
- No había requerimiento de presentación de casos por escrito, pero sí de un número de tratamientos concretos, dos por seminario, supervisados y evaluados por el instructor *in situ*.

- Las sesiones de terapia de los alumnos como pacientes eran obligatorias para la obtención del certificado, dos o tres por año, con los diferentes profesores de la formación.
- También era imprescindible la asistencia de un mínimo de dos veces como ayudante en prácticas en la consulta de Patrick Latour. El alumno podía solicitar esta asistencia tantas veces como quisiera.
- En esta formación también se exige una supervisión de casos anuales con el equipo docente, el que el alumno reciba una sesión de terapia con uno de los dos profesores principales al año, y la asistencia cada dos años a una formación de posgrado, así como una prueba de control en la que el terapeuta (otrora alumno) llevará a cabo una sesión completa de terapia a uno de los dos profesores principales (el profesor recibirá la sesión como paciente), quien lo evaluará para que siga formando parte de la asociación si la valoración es positiva o para darle de baja de la misma hasta que supere la siguiente prueba de control.
- En el caso de los terapeutas españoles, ya que esta formación es francesa y se cursa en París, existe otro posgrado extra específico que se celebra una vez al año, y en el que se realizan sesiones de control y de evaluación de los terapeutas.
- En la actualidad todavía nos encontramos en el año obligatorio de supervisión de casos, que finalizará en mayo de 2017. También podemos pedir, siempre que lo necesitemos, control de clínico de casos y derivar pacientes a los dos etioterapeutas más veteranos en España, Rafael Porcel y Liliana Acuña.

Es necesario señalar que, por lo general y según nuestra experiencia, una vez terminadas las formaciones, no existen grupos, por así decirlo, obligatorios de sesiones clínicas (excepto en etioterapia en Francia, donde sí se han empezado a establecer grupos de investigación, de trabajo y de supervisión desde la última formación que se ha impartido —en el momento de presentación de esta tesis—).

En nuestro caso concreto estas sesiones de puesta en común y supervisión de casos responden a una iniciativa particular y personal que compartimos con otros colegas en los que nos apoyamos, ya que creemos que es una herramienta imprescindible para no perder el rigor y la objetividad en nuestro trabajo, así como para abordar la investigación de los contenidos teóricos y prácticos de la terapia en cuestión, y la comprobación de protocolos o su falsación de una manera más completa y, asimismo, para poder ofrecer un servicio adecuado y eficaz a nuestros pacientes.

CONCLUSIONES

Para enumerar las conclusiones a las que hemos llegado tras la investigación seguiremos el mismo esquema que planteamos al enunciar los objetivos y las hipótesis de la tesis, a fin de exponer los resultados de la manera más clara posible.

Con respecto al marco epistemológico:

1. Tras la revisión del desarrollo epistemológico de las ciencias ha quedado explicitado que:
 - Las ciencias naturales o ciencias duras evolucionaron dentro de un paradigma que privilegia un estudio de lo real basado en la supremacía ontológica de la materia física, corpuscular, permanente y estable, obviando las dimensiones menos susceptibles de objetivación, más difíciles de medir y cuantificar, más cualitativas.
 - Este desarrollo culminó en lo que hemos denominado marco clásico, cuyo máximo representante es el paradigma newtoniano, que se convirtió en hegemónico, instaurando una “forma concreta de hacer ciencia” en cuyas bases se halla una epistemología concreta para las ciencias que se apoya en la lógica aristotélica. Esta lógica mantiene tres principios que el paradigma newtoniano y sus propuestas científicas respetarán hasta la ruptura del mismo con la aparición de la física de partículas; a saber: el principio de identidad, el principio de no contradicción y el principio del tercero excluido.
 - El avance de la medicina estándar ha estado vinculado y circunscrito a dicho paradigma newtoniano, así como al desarrollo de las ciencias duras, en tanto que saberes propedéuticos para la medicina en el marco de dicho paradigma.
2. La aparición de la física relativista y de la física de partículas supuso la primera ruptura del paradigma newtoniano y propició, con sus descubrimientos, la apertura de un marco para otros desarrollos epistemológicos no clásicos. A dicha ruptura se sumaron la de la biología evolutiva y cuántica, la de la matemática no lineal, y la de la cibernética.

Asimismo, el desarrollo de dos paradigmas no clásicos e interdisciplinares, el paradigma sistémico y el paradigma de la complejidad, que abordan el estudio de lo real y de la naturaleza desde su sistemicidad y complejidad ontológicas, ha permitido el establecimiento de un nuevo marco epistemológico sin apartarse, no obstante, de la cientificidad. Tanto las diversas rupturas del marco clásico como la aparición de los nuevos paradigmas, el sistémico y el de la complejidad, han demostrado que existen otras maneras de hacer ciencia sin renunciar ni al método experimental, ni al rigor científico, ni al consenso de la comunidad científica y académica.

La medicina convencional estándar ha recogido, mayoritariamente, estos planteamientos no clásicos, así como sus descubrimientos solo en sus aspectos más duros, obviando otras perspectivas explícitas e implícitas en ellos que ponían en evidencia que la materia no es solo materia física, sino que tiene unos componentes energéticos e informacionales. De igual manera, la medicina estándar se ha acercado a los susodichos desarrollos y descubrimientos de una forma instrumentalista, eludiendo cualquier reformulación ontológica del cuerpo y de su abordaje terapéutico que pudiera ser requerida a partir de ellos.

Las propuestas científicas no clásicas de la física, la biología, la matemática y la cibernética instauran paradigmas que pueden fundamentar y explicar tanto los planteamientos teóricos como prácticos de las medicinas alternativas y complementarias. Asimismo, dichos marcos no clásicos constituyen la base epistemológica y fenomenológica desde la que poder establecer criterios de investigación experimental para las medicinas alternativas y complementarias, de forma que se pueda entablar un diálogo constructivo con la perspectiva estándar desde el que trabajar en la dirección establecida por la OMS de normalización, homologación e integración de dicho tipo de abordaje médico no ortodoxo como otra posibilidad de acometer el cuidado médico y terapéutico del individuo sano, enfermo o paliativo. Por tanto, este marco científico y epistemológico no clásico, como ha quedado explicitado en el transcurso de la investigación, sirve, por una parte, de base para construir un marco de investigación científico desde el que la medicina alternativa pueda encarar tanto la falsación o ratificación de sus teorías como la investigación de las mismas, y, por otra, acerca el lenguaje de la medicina

convencional al de la alternativa y viceversa, procurando un espacio común de diálogo, colaboración y expansión de la investigación sobre el cuerpo, la salud y la enfermedad —en definitiva, de la medicina—. Dichas propuestas científicas no clásicas se circunscriben en paradigmas concretos dentro de cada una de las ciencias citadas:

- En lo referente a la física, concretamente a la física cuántica, estos paradigmas implican el modelo estándar de la física de partículas, la teoría de campos y la teoría de sistemas complejos, en la que también se encuadra la teoría del caos.
- Dentro de la biología, se cuentan como propuestas científicas no clásicas las teorías de biología evolutiva, que se encuadran dentro de los paradigmas de las estructuras disipativas, de la complejidad y de la teoría de sistemas. Asimismo, es de gran relevancia el desarrollo de la biología cuántica para respaldar la dimensión energética del planteamiento de las medicinas alternativas.
- El desarrollo de la matemática cualitativa es de extrema importancia para la comprensión del cuerpo como holografía y para la generación de las herramientas que se basan en esta concepción (en especial, los desarrollos de la topología de Poincaré y la teoría de los fractales expuesta por Mandelbrot). Además, el estudio de las matemáticas no lineales supone un soporte básico para el estudio de sistemas complejos; sin ellas habría sido imposible su hallazgo y formulación.
- El desarrollo de la cibernética y, por ende, el de los conceptos de información y gestión de la información suponen una base desde la que plantear el funcionamiento de los sistemas y, especialmente, de los sistemas complejos (en concreto, por el descubrimiento del *feedback* y los bucles de retroalimentación positiva y negativa).

Con respecto a la reformulación de la noción de cuerpo:

1. La aparición de los nuevos paradigmas físico, biológico, matemático y cibernético, así como sus descubrimientos obligan y necesitan una reformulación, no solo instrumentalista o metafórica, sino ontológica del concepto de cuerpo y de la concepción médica y terapéutica del mismo.

Hemos demostrado que es posible reformular la noción de cuerpo teniendo en cuenta los planteamientos que han surgido a partir de las nuevas teorías de la física, la matemática no lineal, la biología, y del desarrollo cibernético y sus hallazgos:

- Desde la concepción del cuerpo como sistema complejo, que se apoya en la física de sistemas y, por tanto, en la matemática no lineal.
- Partiendo de la tríada materia-energía-información, que adscribe los planteamientos más novedosos tanto de la física como de la biología evolutiva y de la biología cuántica, así como de la cibernética.
- Teniendo en cuenta la concepción dinámica, inalienable de la formulación de cualquier sistema complejo.

Por otra parte, si tenemos en cuenta dichos planteamientos punteros de la física y de la biología, queda patente que la medicina estándar no los ha incorporado de forma ontológica ni epistemológica a su noción de cuerpo ni a su aproximación terapéutica, excepto en protocolos diagnósticos, lo que evidencia que:

- El modelo estándar tiene una limitación epistemológica de base.
- Tal vez nos pone sobre la pista de las limitaciones y problemas ante los que el modelo estándar no tiene respuesta o falla.
- Es necesario replantear el concepto de medicina preventiva a fin de separar lo que entendemos por medicina de diagnóstico precoz y una medicina preventiva real, esto es, aquella en que la huella material de la enfermedad no esté presente.

2. La reformulación del cuerpo como sistema complejo y desde la tríada materia-energía-información ayuda a:

- Establecer tanto una clasificación de las medicinas alternativas atendiendo a los ámbitos que trabajan como unos criterios de clasificación, homologación y normalización de cara a una futura inclusión de dichas terapias como opción complementaria de atención sanitaria, tal y como establece la tendencia manifestada por la OMS al respecto de las medicinas tradicionales y complementarias.
- Procurar un marco al que hayan de ceñirse las medicinas alternativas de cara a su búsqueda de cientificidad desde la cual poder desarrollar investigaciones experimentales que apoyen tanto la colaboración con la investigación médica como su validación.
- Apuntar el posible camino de una verdadera medicina preventiva, en la que pueda ayudarse a prevenir la aparición material de la enfermedad y a detectar los posibles desequilibrios en estados previos al material, es decir, a niveles informacional y energético.
- Mostrar, asimismo, que las terapias alternativas poseen sus propias limitaciones, que, en concreto, vienen a coincidir con las fortalezas de la medicina estándar, esto es, con los campos en que esta, en cambio, ha alcanzado cotas de excelencia: la detección de la huella física de la enfermedad mediante diagnóstico, una parte del tratamiento bioquímico, la farmacopea y la dimensión quirúrgica. Cuando estos procedimientos son necesarios, los avances alcanzados por la medicina ortodoxa son de suma importancia.
- Plantear un marco epistemológico desde el que ampliar la dimensión preeminentemente empírica de las medicinas alternativas y complementarias, y completarla con programas de investigación empíricos destinados a determinar su eficacia y resultados.

Con respecto al cuerpo como sistema complejo, autoorganizado y adaptativo:

1. ***El cuerpo es la manifestación material de un sistema complejo que no puede ser reducido a la suma de sus partes.*** La reducción del sistema al cuerpo, y del cuerpo a sus partes más pequeñas en términos físico-químicos no podrán explicar el fenómeno de la vida, ni el de la salud ni el de la enfermedad o la muerte.

2. ***El cuerpo no es solo la porción material del ser humano sino también el lugar de expresión de todo lo que lo compone.*** En el cuerpo se materializan, se actualizan, se hacen visibles procesos y factores que le preceden. Al igual que podríamos decir que lo macro es la actualización de lo micro, o que la estructura o función de un órgano es precedida por la bioquímica o la biología molecular, de la misma manera la medicina alternativa mantiene que el cuerpo es “precedido” por —y, por tanto, lugar de expresión de— otros “componentes y procesos” que le son primeros, el informacional y el energético; es decir, el cuerpo humano es el lugar de actualización de la potencia o de las potencias de otros elementos constitutivos anteriores y de las interacciones que componen al individuo en tanto que sistema complejo.

3. ***Además de la dimensión material que se actualiza en el cuerpo, existen otras dimensiones que componen este sistema complejo: la energética y la informacional. Ambas también conforman lo que se entiende como ser humano como sistema complejo, autoorganizado y adaptativo. Será preciso atender a estas dimensiones para comprender lo que sucede a nivel de la macromateria, del cuerpo físico.*** El cuerpo no se puede separar de aquello que no es materia extensa, esto es, de la porción no material, que también lo constituye como sistema complejo. Esta otra composición no puede ser explicada únicamente por procesos físico-químicos, por lo que para comprenderla se tendrá que atender a lo energético (dimensión electromagnética), lo emocional (dimensión psicológica) y lo informacional (dimensión hereditario-depositaria) desde otros campos o desde otras perspectivas que contemplen las relaciones cualitativas y no solo cuantitativas.

4. ***El cuerpo es la porción material de un sistema autoorganizado que responde a una lógica y a una dinámica internas con una coherencia propia.*** El cuerpo forma parte de un sistema autoorganizado conformado por otras partes no materiales, en el sentido de materia extensa. La porción material del sistema se da sincrónicamente a las otras partes y está entrelazada a ellas, de manera que responde a la lógica y a la dinámica internas de la coherencia del propio sistema, desde la naturaleza material que le corresponde.

5. ***Tal sistema complejo está compuesto por materia en tres estados, macromateria o cuerpo físico; micromateria, materia energética o interfaz; y materia subcuántica, materia informacional o memoria.*** Cada uno de estos estados de materia tiene su propia lógica, dinámica, “anatomía” y funcionamiento particular, pero todos ellos conforman un conjunto imbricado que trabaja desde una lógica y dinámica sistémicas, complejas, autoorganizadas y adaptativas.

6. ***La lógica que le corresponde al individuo como sistema complejo es una lógica del tercero incluso.*** Por dicha lógica entendemos que el sistema funciona como un todo unificado en el que se dan una dimensión corpuscular o física, una dimensión ondulatoria o energética, y una dimensión corpuscular-ondulatoria o informacional de forma simultánea e imbricada. Es una lógica que explicita tanto el principio de homogeneización de Carnot-Clausius como el principio de exclusión de Pauli, así como la convivencia simultánea de ambos descrita en la materia subatómica.

7. ***La lógica que le corresponde al individuo como sistema vivo es una lógica de heterogeneización. El sistema complejo, y por lo tanto el cuerpo como su expresión macromaterial y física, mientras mantiene la vida, es la actualización continua de un proceso metabólico de entropía negativa.*** Existe una dinámica y una lógica para esa dinámica capaz de mantener un sistema, un organismo vivo, en constante ajuste que permite revertir la segunda ley de la termodinámica, que se puede resumir en un proceso de metabolización de los procesos materiales, energéticos, emocionales e informacionales internos y externos del sistema complejo del que el cuerpo es parte material.

8. ***La dinámica que le corresponde al individuo como sistema vivo, complejo, autoorganizado y adaptativo es una dinámica constitutiva, una dinámica narrativa y una dinámica evolutiva.*** Es una dinámica constitutiva en el sentido de que el cuerpo no solo está formado por “componentes” sino también por las relaciones entre ellos, de manera que la dinámica constitutiva tendrá en cuenta las partes y las relaciones como un elemento más; es decir, esta dinámica constitutiva se contemplará desde la perspectiva del individuo como sistema complejo compuesto por redes de relaciones imbricadas en redes de relaciones mayores. Le corresponde asimismo una dinámica narrativa, que “cuenta” la historia individual del sistema complejo y de su desarrollo. Y, por último, en tanto que sistema complejo, le concierne también una dinámica evolutiva, que será una dinámica de irreversibilidad, en la que cada interacción del sistema con su entorno, externo o interno, se resolverá en una escala de complejidad creciente nunca reversible.

9. ***Existe una unidad fundamental de coherencia del sistema complejo. Esta unidad de coherencia es la célula.*** La constitución misma de la célula (con membrana, citoplasma y núcleo) representa los tres estados de materia que componen al sistema complejo, así como la lógica y la dinámica que les son propias, de manera que su coherencia y funcionamiento se puede extrapolar al conjunto del sistema.

10. ***Este sistema complejo, el ser humano, interactúa constantemente con otros sistemas. De esta interacción y de sus consecuencias depende su supervivencia. Es un sistema autónomo que se desarrolla dentro de sistemas más complejos de los que también forma parte y que está, a su vez, constituido por otros sistemas también complejos.*** De la misma forma que no podemos separar el cuerpo físico de la mente o de las emociones, tampoco es lícito aislar al individuo de sus contextos, físico, social, personal, etc. Igualmente tampoco podemos desconectar el funcionamiento físico de las emociones, ni la actividad mental; ni el cuerpo de los órganos que lo conforman, ni a estos de la bioquímica que los guía. Esta interacción de unos sistemas complejos con otros es la que ha facilitado el desarrollo de su evolución.

Con respecto a nuestra práctica terapéutica:

1. Hemos comprobado la eficacia empírica de la perspectiva terapéutica que conlleva la consideración del cuerpo como sistema complejo conformado por materia, energía e información. Por una parte, hemos confirmado que es necesario abordar estos tres niveles de manera conjunta, intrincada e inseparable que componen el cuerpo para poder acceder a una resolución de los problemas y, por tanto, a atajar la enfermedad. Por otra parte hemos comprobado que el tratamiento de solo uno de los nivel de composición del cuerpo como sistema complejo, ya sea este el físico, el energético o el informacional no cura; es decir, solo remedia alguno de los síntomas o parte de las causas, pero no es suficiente para el restablecimiento total. Por ello, consideramos necesario un trabajo simultáneo de todos los componentes del sistema y, por ende, una colaboración estrecha entre la perspectiva médica estándar y la alternativa.

2. Es imprescindible, tanto para el avance de la investigación en el campo de lo alternativo, así como para la aproximación entre la perspectiva médica estándar y la alternativa, que los profesionales de las terapias alternativas se adecuen a un marco epistemológico y científico que se ajuste a unos cánones como los que han quedado ya descritos. Mediante este marco fijado habrá que trabajar en varios aspectos:

- Evolucionar del método y carácter empírico que la mayoría de las terapias alternativas exhiben a un método también experimental mediante el que se pueda falsar o corroborar muchos de los corpus y de sus praxis. Para lo que habrá que ceñirse a una consideración de la casuística y proponer investigaciones experimentales.
- Proponer investigaciones sobre dicho marco epistemológico basadas en la física, la biología y las ciencias que desarrollan el concepto de información, como ciencias propedéuticas que las fundamenten.
- Trabajar desde criterios del método científico experimental para presentar pruebas que ayuden a la normalización, homologación e inclusión de las medicinas alternativas dentro de la asistencia sanitaria.

Así pues, creemos haber demostrado al hilo de la investigación las tres hipótesis propuestas; a saber:

La medicina alternativa (con consciencia o sin ella) se hace o pretende hacerse cargo de aquello que no recoge el modelo de la medicina estándar y/o de aquello que el modelo estándar desecha por no acoplarse a los parámetros más duros y mecanicistas.

Un cuerpo está compuesto por la interacción no indisoluble de su propia complejidad material, biológica e informacional, es decir, es un sistema complejo que está conformado por materia en diferentes estados.

Para abordar una práctica médica completa y eficaz, es indispensable incorporar de manera ontológica, teórica y clínica todos los parámetros estructurales, funcionales, operativos y dinámicos que se desprenden de dicha estructura compleja; a saber, sus aspectos material, energético e informacional y la imbricación relacional e interconectada de los mismos en tanto que dicha estructura está organizada como sistema complejo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Principal:

ABAL, G. *Paradoja EPR y desigualdades de Bell: pruebas experimentales, estado actual*. Montevideo: Instituto de Física; 2007. <http://www.fing.edu.uy/~abal/trabajos/tdet.pdf>. Accedido 13/7/2015.

ABBAGNANO, N. *Diccionario de Filosofía*. México: Fondo de Cultura Económico; 1963. Págs. 778-781. <http://www.filosofia.org/enc/abb/materia2.htm>. Accedido 24/11/2016.

ADAMEK, J. *Foundations of Coding: Theory and Applications of Error-Correcting Codes with an Introduction to Cryptography and Information Theory*. Wiley-Interscience; 1991.

ÁLVAREZ, ENRIQUE. “Teoría M (Cuerdas)”. *Revista Lychnos*. Junio de 2011; N.º 5. CSIC http://www.fgcsic.es/lychnos/es_ES/publicaciones/lychnos_num_05. Accedido 9/7/2015.

AMEISEN, J. C. *La sculpture du vivant: le suicide cellulaire ou la mort créatrice*. Seuil; 1999.

ANDERSON, M. En: *Discovery Magazine*. Discovermagazine.com. Jun 15 2011; 474 (7351): 272-4. <http://discovermagazine.com/2009/feb/13-is-quantum-mechanics-contr>. Accedido 15/8/2016.

ANGULO, N. “Del positivismo a la complejidad en Medicina”. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com*. <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/1588/2/Del-positivismo-a-la-complejidad-en-Medicina>. Accedido 20/7/2015

ARANA, J. *Los sótanos del Universo: la determinación natural y sus mecanismos ocultos*. Madrid: Biblioteca Nueva; 2012.

ARAUJO, R. “Valor epistemológico de la Teoría de la Complejidad para la Medicina”. *Rev Hum Med* [online] 2008; vol. 8 (n. 1): pp. 0-0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202008000100003. Accedido 3/1/2017.

ARISTÓTELES. *Obra completa* (ed. CANDEL, M.). Vols. I y II. Madrid: Editorial Gredos. Biblioteca de Grandes Pensadores; 2011.

ARNDT, M.; JUFFMANN, T. y VEDRAL, V. "Quantum physics meets biology". *HFSP Journal* 2009 Dec; 3 (6): 386-400. Publicado online 2009 Nov 9. doi: 10.2976/1.3244985. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839811/>. Accedido 16/8/2016.

ASHBY, W. R. *An Introduction to Cybernetics*. Filiquarian Legacy Publishing; 2012.

ATMANSPACHER, H. "Quantum Approaches to Consciousness". ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer edition. 2015.

URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2015/entries/qt-consciousness/>>. Accedido 21/8/2016.

AUTUMN, K, et al. "Evidence for van der Waals adhesion in gecko setae". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Published online, 2002. doi:10.1073/pnas.192252799.

<http://www.nature.com/news/2002/020828/full/news020826-2.html>.

Accedido 15/8/2016.

BAAS, N. A. "Emergence and Explanation". *Intellectica* 1994; 25: 67-83.

BAAS, N. A. "Emergence, Hierarchies, and Hyperstructures". En: LANGTON, C.G. (ed.). *Artificial Life III. Santa Fe Studies in the Sciences of Complexity, Proc.* Volume XVII. Addison-Wesley, Redwood City, Calif. Baas, N.A. and Emmeche, C; 1997.

BAILEY, J. *Bioenergetic Basis. The art of dynamic wellness with Dr. Goiz magnetic pair*. Bioenergetics; 2010.

BARRY, D. T. "Muscle sounds from evoked twitches in the hand". *Arch Phys Med Rehabil* 1991; 72 (8): 573-81. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

BARUA, L. "Definición de la medicina y su relación con la biología". *Revista Médica Herediana* (Lima) 1996; Vol. 7; núm. 1.

<http://www.upch.edu.pe/famed/revista/index.php/RMH/article/view/1270/1269>. Accedido 19/9/2014.

BATESON, G. *Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology*. University of Chicago Press; 2000.

BECHTEL, W. y RICHARDSON, R. C. *Discovering complexity: Decomposition and localization as strategies in scientific research*. MIT Press; 2010.

BECHTEL, W. y RICHARDSON, R.C. "Vitalism" (ed. Craig, E.). *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. London; Routledge; 1998.

URL = <<https://mechanism.ucsd.edu/teaching/philbio/vitalism.htm>>. Accedido 17/4/2015.

BECK, F. y ECCLES, J. "Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness". *Biophysics* 1992; 89: 11357-11361.

BECKER, K. "Holograms, Black Holes, and the Nature of the Universe". The Nature of Reality on Public Broadcasting Service. PBS. Nov. 15.2011.

<http://www.pbs.org/wgbh/nova/blogs/physics/2011/11/holograms-black-holes-and-the-nature-of-the-universe/>. Accedido 20/8/2016.

BECKER, K. "Is Information Fundamental?". The Nature of Reality on Public Broadcasting Service. PBS. 25 Apr. 2014. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/blogs/physics/2014/04/is-information-fundamental/>. Accedido 13/8/2016.

BECKER, K. *The Nature of Reality. Quantum Physics. Is Information Fundamental?* Apr. 2014. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/blogs/physics/2014/04/is-information-fundamental/>. Accedido 30/7/2016.

BECKER, R. O. "Stimulation of partial limb regeneration in rats". *Nature* Jan 1972; 235 (5333): 109-11. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

BECKER, R. O. "The bioelectric factors in amphibian limb regeneration". *Journal Bone Joint Surg Am* 1961; 43A: 643-56. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

BEDAU, M. "Weak Emergence". En: *Philosophical Perspectives: Mind, Causation, and World*. Blackwell; 1997. Vol. 11. Págs. 375-399.

<http://people.reed.edu/~mab/publications/papers/weak-emergence.pdf>.

Accedido 15/7/2015.

BELOUSSOV, L. V. "Mechanically based generative laws of morphogenesis". *Physical Biology* 2008; 5: 015009. [PubMed]

BELOUSSOV, L. V. "Morphogenetic fields: Outlining the alternatives and enlarging the context". *Rivista Di Biologia Biology Forum* 2001; 94: 219-235. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BELOUSSOV, L. V. "The primacy of organic form. (To the memory of Professor Brian Goodwin)". *Riv Biol* 2010; 103: 13-18. [PubMed]. Accedido 16/10/2016.

BELOUSSOV, L. V. y GRABOVSKY, V. I. “Information about a form (on the dynamic laws of morphogenesis)”. *Biosystems* 2007; 87: 204-214 [PubMed]. Accedido 16/10/2016.

BELOUSSOV, L. V., LOUCHINSKAIA N. y STEIN, A. “Tension dependent collective cell movements in the early gastrula ectoderm of *Xenopus laevis* embryos”. *Dev Genes Evol* 2000; 210: 92-104. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BELOUSSOV, L. V., OPITZ, J. M. y GILBERT, S. F. “Life of Alexander G. Gurwitsch and his relevant contribution to the theory of morphogenetic fields”. *Int Journal Dev Biol* 1997; 41: 771-777. comment 778-779. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BELOUSSOV, L. V., y GRABOVSKY, V. I. “Information about a form (on the dynamic laws of morphogenesis)”. *Biosystems* 2007; 87: 204-214. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BELOUSSOV, L. V., y LAKIREV, A. V. “Generative rules for the morphogenesis of epithelial tubes”. *Journal Theor Biol* 1991; 152: 455-468. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

BERGSON, H. *L'évolution créatrice* (1907). 12e edition. Paris: PUF. p. 204.

BERNABÉU ALBEROLA, J. *Las fronteras del conocimiento*. Lección magistral leída en el solemne acto de apertura del curso 2012-2013. Universitat de València. Publicacions de la Universitat de València; 2012. http://www.i-cpan.es/doc/Leccionmagistral_cas.pdf. Accedido 5/10/2014.

BERNARD, C. *An Introduction to the Study of Experimental Medicine*. Dover Publications. Dover Books on Biology; 1957.

BESSONOV, N.; LEVIN, M.; MOROZOVA, N.; REINBERG, N.; TOSENBERGER, A. y VOLPERT, V. “Target morphology and cell memory: a model of regenerative pattern formation”. *Neural Regen Res* 2015; 10: 1901-1905. <http://www.nrroonline.org/text.asp?2015/10/12/1901/165216>. Accedido 16/10/2016.

BISCHOF, M. “Biophotons: The lights in our cells.” <http://www.internationallightassociation.eu/PDF/Biophotons.pdf>. Accedido 8/9/2015.

BLECHSCHMIDT, E. *The Beginnings of Human Life*. New York: Springer-Verlag; 1977.

BLECHSCHMIDT, E. *The Ontogenetic Basis of Human Anatomy: A Biodynamic Approach to Development from Conception to Birth*. (trad. FREEMAN, B.). Berkeley, CA: North Atlantic Books; 2004.

- BLECHSCHMIDT, E. *The Stages of Human Development Before Birth: An Introduction To Human Embryology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1961.
- BLECHSCHMIDT, E. y GASSER, R. F. *Biokinetics and Biodynamics of Human Differentiation*. Springfield, IL: C. Thomas; 1978.
- BLUNT, W. *Linnaeus: the complete naturalist*. Princeton University Press; 2002.
- BOHM, D. *La totalidad y el orden implicado*. Barcelona: Kairós; 2008.
- BOHM, D. *Quantum Theory*. Dover Publications; 1989.
- BOHM, D. *Wholeness and the Implicate Order*. Routledge & Kegan Paul. Londres; 2002.
- BOHR, N. *Discussion with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics*. Schilpp; 1949. Págs. 199-241.
<https://www3.nd.edu/~dhoward1/Revisiting%20the%20Einstein-Bohr%20Dialogue.pdf>.
 Accedido 25/8/14.
- BOHR, NIELS. *La teoría atómica y la descripción de la naturaleza*. Alianza Editorial; 1988.
- BOLTERAUER, H.; LIMBACH, H. y TUSZYNSKY, J. "Microtubules: strange inside the cell". *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 1999; (48): 285-295.
- BOTO, C. "Epigenética". *Revista Eidon. Revista de la Fundación de Ciencias de la Salud*. Enero-abril 2012; N.º 36. <http://www.revistaeidon.es/archivo/crisis-y-salud/investigacion-y-ciencia/117910-epigenetica>. Accedido 2/10/2016.
- BOURDIOL, R. J. *La puissance de l'esprit*. Éditions Le Rocher; 1996.
- BOURDIOL, R. J. *L'auriculo-somatologie*. Moulines les Metz: Maisonneuve; 1981.
- BOURDIOL, R. J. *Éléments d'auriculothérapie*. Moulines les Metz: Maisonneuve; 1982.
- BRENNER, J. E. "The Logic of the Physics of Information". International Center for Transdisciplinary Research. Information; 2014; 5: 389-403. doi:10.3390/info5030389. Paris; 2014. Basel: Multidisciplinary Digital Publishing Institute. www.mdpi.com/journal/information.
 Accedido 15/7/2016.

BRICEÑO GIL, M.Á. “Epistemología y medicina compleja”. *Extramuros* (Caracas) 2005; vol. 10 (no. 23).

http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-74802005000200009&lng=es&nrm=i. Accedido 16/7/2015.

BRIER, S. y GLANVILLE, R. (eds.). *Heinz von Foerster 1911-2002 (Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis)*. Imprint Academic. Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis Series. Book 10; 2004.

BRILLOUIN, L. “Life, thermodynamics, and cybernetics”. *American Scientist* October 1949; Vol. 37, No. 4. Págs. 554-568. Published by: Sigma Xi, The Scientific Research Society. Article Stable.

<http://www.jstor.org/stable/29773671>

<http://www.jstor.org/discover/10.2307/29773671?uid=3737952&uid=2490588833&uid=2134&uid=70&uid=3&uid=60&uid=2490588823&uid=2&purchasetype=none&accessType=none&sid=21105985654003&showMyJstorPss=false&seq=4&showAccess=false>. Accedido 28/2/2015.

BROAD, C. D. *The Mind and its Place in Nature*. Kegan Paul, Trench, Trübner & Co; 1925.

BROGLIATO, R.; LOZANO, B.; MASCHKE, O. y EGELAND. *Dissipative Systems Analysis and Control. Theory and Applications*. London: Springer-Verlag; 2007.

BUB, J. “Quantum Entanglement and Information”. ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Winter Edition. 2016. URL = <http://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/qt-entangle/>.

Accedido 21/8/2016.

BUDD C, FISHER B, PARRINDER D, PRICE L. “A model of cooperation between complementary and allopathic medicine in a primary care setting”. *British Journal of General Practice*. September 1990; 40: 376-8. Accedido 7/8/2013.

BUNGE, MARIO. *Las ciencias sociales en discusión*. Buenos Aires: Editorial Sudamérica; 1999.

BUSTOS JAIMES, I.; CASTAÑEDA PATLÁN, C.; ORIA HERNÁNDEZ, J.; RENDÓN HUERTA, E.; REYES VIVAS, H. y ROMERO ÁLVAREZ, I. (eds.). *Mensaje Bioquímico*. Vol. XXXII. México DF: Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; 2008. <http://bq.unam.mx/mensajebioquimico>. Accedido 21/9/2014.

BUTTERFIELD, J. y EARMAN, J. (eds.). *Philosophy of Physics, Parts A and B*. Elsevier; 2007.

BUTTERFLY, J. "Some worlds of quantum theory". En: RUSSELL, R.J.; CLAYTON, P.; WEGTER-McNELLY, K. y POLKINGHORNE, J.C. (eds.). *Quantum Mechanics. Scientific Perspectives on Divine Action*. Págs. 11-140. Ciudad del Vaticano: Vatican Observatory Publication; 2001.

CADENAS GÓMEZ, Y. *Epistemología, ontología y complementariedad en Niels Bohr* [tesis doctoral bajo la dirección de la doctora Rioja Nieto, Ana]. Madrid: UCM, Facultad de Filosofía, Departamento de Filosofía I; 2004.

<http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t27024.pdf>.

CALLENDER, C. y HUGGETT, N. *Physics Meets Philosophy at the Planck Scale*. Cambridge Univ. Press; 2001.

CAMPBELL, D. T. *Downward Causation. Hierarchically Organised Biological Systems*; 1974. Citado en: AYALA, F. J. y DOBZHANSKY, T. (eds.). *Studies in the Philosophy of Biology*. University of California Press; 1974. Págs. 179-186.

CANNENPASSE-RIFFARD, R. *Biologie, médecine et physique quantique*. Collection Resurgence. M. Pietteur; 1997.

CANNON, W.B. *The Wisdom of the Body*. W. W. Norton & Company; 1963.

CAPARRÓS, N. y CRUZ ROCHE, R. (dirs.); ACEDO, C. y LÓPEZ, A. (coords.). *Viaje a la complejidad*. Vol. 1. *Del Big Bang al origen de la vida*. Biblioteca Nueva. Madrid: Editorial Siglo xxi. 2012.

CAPRA, F. *El punto crucial*. Buenos Aires: Editorial Troquel; 1992.

CAPRA, F. *El Tao de la Física*. Editorial Sirio; 2000.

CAPRA, F. *La trama de la vida*. Buenos Aires: Editorial Troquel; 1992.

CARABALLOSO HERNÁNDEZ, M. "Causalidad en Epidemiología". La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública; 2008.

CARTER, T. "An introduction to information theory and entropy". Santa Fe Institute. Complex Systems Summer School. Santa Fe. June, 2011. <http://astarte.csustan.edu/~tom/SFI-CSSS>. Accedido 17/7/2016.

CARVER, C. S. y SCHEIER, M. F. *On the self-regulation behavior*. Cambridge: Cambridge University Press; 1998.

CASTRILLÓN, J.; FREIRE, O. y RODRÍGUEZ, B. “Mecánica cuántica fundamental, una propuesta didáctica”. *Revista Brasileira de Ensino de Física* 2014; v. 36, n. 1. 1505. www.sbfisica.org.br.
Accedido por <http://www.scielo.br/pdf/rbef/v36n1/23.pdf>. 9/7/2015.

CHÁVEZ-TAFUR, E. Y. “Neonatal hyperbilirubinemia associated with the use of oxytocin for labor in the Hospital II Luis Heysen Incháustegui of Chiclayo”. July-December 2012. *Rev Cuerpo Méd HNAAA* 2013; 6 (2).
http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/cuerpomedicohnaaa/v6n2_2013/pdf/ao6v6n2.pdf.
Accedido 20/10/2016.

CHERRY, S.R.; SORENSON, J.A. y PHELPS, M.E. *Physics in Nuclear Medicine*. Elsevier; 2012.

CHINNERY, P. F., y SCHON, E. A. “Mitochondria”. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2003; 74:, 1188-1199.

CÍRCULO DE VIENA. *Manifiesto*. Centro de Estudios de Filosofía Analítica.
<http://www.cesfia.org.pe/zela/manifiesto.pdf>. Accedido 13/7/2015.

CLARK, A. “Happy Couplings: Emergence and explanatory interlock”. En: BODEN, M. (ed.). *The Philosophy of Artificial Life*. Oxford University Press; 1996.

COHEN, I.B. *The newtonian revolution*. Cambridge University Press; 1983.

COLLIER, J. “Organized Complexity: Properties, Models and Limits of Understanding”.
<http://web.ncf.ca/collier/papers/cuba-complexity.pdf>. Accedido 29/8/2016.

COLLIER, J. “What is Autonomy? Computing Anticipatory Systems”. DUBOIS, D. M. (ed.). CASYS’01 - Fourth International Conference, American Institute of Physics, Woodbury. New York. AIP Conference Proceedings; 2002.

COLLIER, J. y HOOKER, C.A. “Complexly Organised Dynamical Systems”. *Open Systems and Information Dynamics* 1999; 6: 241-302.

COLLIER, J. y MULLER, S. “The Dynamical Basis of Emergence in Natural Hierarchies. Emergence, Complexity, Hierarchy and Organization”. FARRE, G. y OKSALA, T. (eds.). *Selected and Edited Papers from the ECHO III Conference, Acta Polytechnica Scandinavica, MA91*. Espoo: Finish Academy of Technology; 1998.

CORBIN, R. *Avicenne et le récit visionnaire*. Éditions Verdier; 1999.

CORDESCHI, R. *The Discovery of the Artificial: Behavior, Mind and Machines before and beyond Cybernetics*. Springer; 2002.

CORTÉS, F. *La química y el tiempo. Reacciones reloj*. University of Arizona. <http://www.chem.arizona.edu/tpp/EdQuimReloj.pdf>. Accedido 15/7/2015. 11:29h.

CRAVER, C. y DARDEN, L. "Introduction". *Studies in the History and Philosophy of the Biological and Biomedical Sciences* 2005; 36. Pág. 233-244.

CRAVER, C.F. y DARDEN, L. *In Search of Mechanisms: Discoveries Across the Life Sciences*. University of Chicago Press; oct 2013. <<http://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/I/bo16123713.html>>.

CREATH, K. "A look at some systemic properties of self-bioluminescent emission. The Nature of Light: Light in Nature II". *Proc. of SPIE* 2008; Vol. 7057, 705708. 0277-786X/08/\$18 · doi: 10.1117/12.800667. 2008. Accedido 2/11/2016.

D'ESPAGNAT, B. *On Physics and Philosophy*. Princeton Univ. Press; 2006.

D'ESPAGNAT, B. *Une incertaine réalité; le monde quantique, la connaissance et la durée*. Gauthier-Villars; 1985.

D'ESPAGNAT, B. *Veiled Reality*. Westview Press; 2003.

DALE, C. *The subtle body: An encyclopedia of your energetic anatomy*. Boulder, CO: Sounds True; 2013.

DANCY, J. *Introducción a la epistemología contemporánea*. Madrid: Tecnos; 1993.

DAVIES, P. "On Physics of information. The best of our knowledge." <http://www.ttbook.org/book/transcript/transcript-paul-davies-physics-information>. Accedido 12/8/2016.

DAVIES, P. C. W. "Quantum tunneling time". *American Journal of Physics* 2003; 73: 23. doi:10.1119/1.1810153. Accedido 16/8/2016.

DAVIES, P. *En busca de las ondas de gravitación*. Salvat Editores; 1995.

DAVIES, P. *The Cosmic Blueprint*. Templeton Press; 2004.

DAVIES, P. *The Forces of Nature*, 2.^a ed. Cambridge University Press; 1986.

DAVIES, P. y GREGERSEN, N.H. (eds.). *Information and the reality of nature. From Physics to Metaphysics*. Cambridge University Press. UK; 2010.

DE LA TORRE, A. C. “Contracorriente: usos y abusos de la mecánica cuántica”. *Pensar. Revista Iberoamericana para la Ciencia y la Razón*. Vol. 2, n.º 4. <http://www.pensar.org/2005-04-contracorriente.html>. Accedido 22/08/14.

DE MICHELI, A.; INFANTE, O. e IZAGUIRRE ÁVILA, R. “Acerca de algunos avances científicos y sus influencias en cardiología”. *Arch Cardiol Mex* 2008; 78: 355-359.

DeANGELIS, D.; POST, W.M. y TRAVIS, C.C. *Positive Feedback in Natural Systems*. Springer; 2012.

DEBRESU, B. A. “Massless Gauge Bosons Other than the Photon”. *Physical Review Letters* 94. Bibcode: 2005. PhRvL.9401802D. doi: 10.1103/PhysRevLett.94.151802. arXiv:hep-ph/0411004v1. Accedido 26/7/2016.

DEL GIUDICE E. y PREPARATA, G. “A new QED picture of water: understanding a few fascinating phenomena”. En: SASSOROLI, E.; SRIVASTAVA, Y.; SWAIN, J. y WIDOM, A. (eds.). *Macroscopic Quantum Coherence*. Hackensack, NY: World Scientific Publishing; 1998.

DEL GIUDICE, E.; ELIA V. y TEDESCHI, A. “Role of water in the living organisms”. *Neural Network World* 2009; 19 (4): 355-360.

DEL GIUDICE, E.; SPINETTI, P. R. y TEDESCHI, A. “Water dynamics at the root of metamorphosis in living organisms”. *Water* 2010; 2: 566-586.

DEL VALLE OGAS, M.; CAMPOS, A. y RAMACCIOTTI, S. “Hiperbilirrubinemia en el recién nacido”. Servicio de Neonatología. Hospital Universitario de Maternidad y Neonatología. Facultad de Ciencias Médicas. UNC. Septiembre 2006.
http://www.clinicapediatrica.fcm.unc.edu.ar/biblioteca/revisiones_monografias/revisiones/Hiperbilirrubinemia%20en%20el%20Recien%20Nacido.pdf. Accedido 17/12/2016.

DES CHENE, A. *Spirits and Clocks. Machine and Organisms in Descartes*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press; 2001.

DEWITT DOUCETTE, D. *Establishing a New Information Paradigm*. World Future Society. MD, USA; 2012. www.wfs.org.

DÍAZ NARVÁEZ, V.P. y CALZADILLA NÚÑEZ, A. “El Reduccionismo, Antirreduccionismo y el Papel de los Enfoques y Métodos Generales del Conocimiento Científico”. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*.

<<http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/11/diaz.htm>>. Accedido 21/9/2014.

DUTHEIL, R. *L’homme superlumineux*. Sand; 1990.

ELLIS, G. F. “*Top-down causation and emergence: some comments on mechanisms*.” The Royal Society. *Interface Focus*. 2012 Feb 6; 2(1): 126-140. PMID: PMC3262299 Published online 2011 Sep 29. doi: 10.1098/rsfs.2011.0062. Accedido 30/7/2016.

ENGEL, G. S.; CALHOUN, T. R.; READ E. L.; et al. “Evidence for wavelike energy transfer through quantum coherence in photosynthetic systems”. *Nature* 2007; 446 (7137): 782-6. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

FAZZALARI, N.L. y PARKINSON, J.H. “Fractal dimension and architecture of trabecular bone”. *J Pathol* 1996; 178: 100-5.

FELS, D. “Analogy between quantum and cell relations”. *Axiomathes* 2012; 22 (4): 509-20.

FELS, D. “Cellular communication through light”. *PLoS One* 2009; 4 (4): e5086. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

FENG, J.L.; FORNAL, B.; GALON, I.; GARDNER, S.; SMOLINSKY, J.; TAIT, T.M.P., y TANEDO, P. “Protophobic Fifth-Force Interpretation of the Observed Anomaly in Be8 Nuclear Transitions”. *Phys. Rev. Lett.* 117, 071803 – Published 11 August 2016. <http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.117.071803>. Accedido 13/10/2016.

FIELD, T. M.; McCABE, P. M. y SCHNEIDERMAN, N. *Stress & Coping*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 1985.

FORBES, N. y MAHON, B. *Faraday, Maxwell, and the Electromagnetic Field: How Two Men Revolutionized Physics*. Prometheus Books; 2014.

FORRESTER, J.W. *Principles of Systems*. MIT Press; 1968.

FORRESTER, J.W. *Urban Dynamics*. MIT Press. 1969.

FOUCAULT, M. *El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada médica* (trad. PERUJO, F.). México: Siglo xxi Editores; 2012.

FREEMAN, W. J. "Consciousness, intentionality and causality". *Journal of Consciousness Studies* 1999; 6 (11-12). Págs. 143-172.

<http://sulcus.berkeley.edu/wjf/CB.Intentionality.and.Cause.pdf>. Accedido 15/7/2015.

FRÖHLICH, H. "The extraordinary dielectric properties of biological materials and the action of enzymes". *Proceedings of the US National Academy of Sciences* 1975; 72: 4211-4215.

FRÖHLICH, H. y KREMER, F. (eds.). *Coherent Excitations in Biological Systems*. New York: Springer; 1983.

FUCHS, C. A. y PERES, A. "Quantum Theory needs no 'interpretation' ". *Physics Today* 2000; 53 (3): 70. Doi: 10.1063/1.883004. Accedido 8/8/2016

FUNK, R. H. y MONSEES, T. K. "Effects of electromagnetic fields on cells: physiological and therapeutical approaches and molecular mechanisms of interaction. A review". *Cells Tissues Organs* 2006; 182 (2): 59-78. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

FUNK, R. H.; MONSEES, T. K. y OZKUCUR, N. "Electromagnetic effects—From cell biology to medicine". *Prog Histochem Cytochem* 2009; 43 (4): 177-264. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

GARCÍA, P. "Campo morfogenético. Esbozo de miembros". Médico Blasto. Blog de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). 28/6/2012. <http://medicina-unam.blogspot.com.es/2012/06/campo-morfogenetico-esbozo-de-miembros.html>. Accedido 16/10/2016.

GERBER, R. *La curación energética. Medicina vibracional, la medicina del siglo xxi. Los nuevos caminos para nuestra curación. La revolucionaria medicina vibracional. Nuevas alternativas para sanar*. Robin Book; 2000.

GILBERT, S. F. *Developmental biology* (6th ed.). Sunderland. Massachusetts: Sinauer Associates; 2000.

GILBERT, S. F. y SARKAR, S. "Embracing complexity: organicism for the 21st century". *Developmental Dynamics* 2000; 219: 1-9.

GLASS, L. "Synchronization and rhythmic processes in physiology". *Nature* 2001; 410 (6825): 277-84. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

GLASS, L. y MACKEY, M.C. *From clocks to chaos, the rhythms of life*. Princeton, NJ: Princeton University Press; 1988.

GLAVIEUX, A. (ed.). *Channel Coding in Communication Networks: From Theory to Turbocodes*. Wiley-ISTE; 2007.

GÓMEZ, P y GONZÁLEZ, E. *Ecuaciones Maxwell*. Editado en www.eltamiz.com. http://eltamiz.com/files/Ecuaciones_Maxwell.pdf. Accedido 12/7/2015.

GONZÁLEZ BECERRA, A. “El tránsito desde la Ciencia básica a la Tecnología: la Biología como modelo”. *Revista Iberoamericana de Educación*. Núm. 18. *Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación*. <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a04.htm>. Accedido 19/9/2014.

GROS, B. *De la cibernética clásica a la cibercultura: herramientas conceptuales desde donde mirar un mundo cambiante*. Ediciones Universidad de Salamanca. http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_gros.htm. Accedido 14/7/2015.

GU, Q. y POPP, F. A. “Nonlinear Response of Biophoton Emission to External Perturbations”. *Experientia* 1992; 48 (11-12): 1069-1082.

GUÉNON, R. *Aperçus sur l'esotérisme islamique et le taoisme*. Éditions Gallimard; 1973.

GUERRERO MOTHELET, V. “Epigenética, la esencia del cambio”. *Revista ¿Cómo ves?* Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). 09 de febrero de 2016. <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/133/epigenetica-la-esencia-del-cambio> 1/4. Accedido 2/10/2016.

GURWITSCH, A. *A Biological Field Theory*. Moscow: Nauka; 1944.

GURWITSCH, A. *Principles of Analytical Biology and the Theory of Cellular Fields*. Moscow: Nauka; 1991.

HALL, S. “Hidden Treasures in Junk DNA”. *Scientific American*. September 18. 2012. <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=hidden-treasures-in-junk-dna>. Accedido 30/7/2016.

HAMEROFF, S. R., y PENROSE, R. "Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: a model for consciousness". En: HAMEROFF, S. R.; KASNIAK, A. W. y SCOTT, A. C. (eds.). *Toward a science of consciousness II: The Second Tucson Discussions and Debates*. Estados Unidos: Massachusetts Institute of Technology; 1998. Págs. 507-540.

HAMEROFF, S. y PENROSE, R. "Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory". *Phys Life Rev* 2014; 11 (1): 39-78. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

HAMEROFF, S. y TUSZYNSKY, J. "Search for quantum and classical modes of information processing in microtubules: implications for the living state". En: *Energy and Information Transfer in Biological Systems*; 2003. Págs. 31-62.

HAMEROFF, S.; NIP, A.; PORTER, M. y TUSZYNSKI, J. "Conduction pathways in microtubules, biological quantum computation, and consciousness". *Biosystems* 2002; 64 (13): 149-68. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

HARIHARAN, P. *Optical Holography: principles, techniques, and applications*. Cambridge University Press; 1996.

HAWKING, S. *El universo es una cáscara de nuez* (trad. JOU, D.). Barcelona: Editorial Crítica/Planeta; 2002.

HEISENBERG, W. *Física y Filosofía*. Buenos Aires: Editorial La Isla; 1959.

HEISENBERG, W. *Physics and Beyond: Encounters and Conversations*. HarperCollins Publishers; 1971.

HERKEN, R. (ed.). *The Universal Turing Machine: A Half-Century Survey*. Springer. Computerkultur Series; 1995.

HERRERO URIBE, L. "Del mecanicismo a la complejidad biológica". *Revista de Biología Tropical. Int. J. Trop. Biol.* March 2008; Vol. 56 (1): 399-407. Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales. Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica. San José. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So034-77442008000100030. Accedido 3/10/2014.

HIDEG, E. "On the spontaneous ultraweak light emission of plants". *J Photochem Photobiol B-Biol* 1993; 18: 239-244.

HIDEG, E.; KOBAYASHI, M. e INABA, H. “Spontaneous ultraweak light emission from respiring spinach leaf mitochondria”. *Biochimica et Biophysica Acta* 1991; 1089: 27-31.

HIDEG, É.; SCOTT, R. Q. e INABA, H. “High resolution emission spectra of one second delayed fluorescence from chloroplasts”. *FEBS Letters* 1989; 250 (2): 275-279.

HO, M.W. *The rainbow and the worm: the physics of organisms*. Singapore: World Scientific; 2003.

HOEFER, C. “Causal Determinism”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (ed. Zalta, E.N.), Spring 2010 Edition.

<<http://plato.stanford.edu/archives/spr2010/entries/determinism-causal/>>.

Accedido 17/4/2015.

HORGAN, J. “Why information can’t be the basis of reality?”. *Scientific American Blog Network*. March 7. 2011. <http://blogs.scientificamerican.com/cross-check/why-information-cant-be-the-basis-of-reality/>. Accedido 15/8/2016.

HUANG, S. e INGBER, D. E. “Shapedependent control of cell growth, differentiation, and apoptosis: switching between attractors in cell regulatory networks”. *Exp Cell Res* 2000; 261: 91-103. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

HUBACHER, J. “The phantom leaf effect: a replication, part 1”. *J Altern Complement Med* 2015; 21 (2): 83-90. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

IBÁÑEZ, J.J. “Ciencias duras, ciencias blandas, ciencias sociales y humanidades”.

URL=<<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2010/01/31/135123>>.

Accedido 4/10/2014.

IBORRA, O. *Conciencia y Azar*. Universidad de Granada; 2003. http://www.ugr.es/~setchift/docs/tesina_oscariborra.pdf. Accedido 15/7/2015.

IVES, J.; VAN WIJK, E.; BAT, N.; et al. “Ultraweak photon emission as a noninvasive health assessment: a systematic review”. *PLoS One* 2014; 9 (2): e87401. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

JABS, H. S. y RUBIK, B. “Self-organization at aqueous colloid-membrane interfaces and an optical method to measure the kinetics of exclusion zone formation”. *Entropy* 2016; 16: 5954-5975.

JAEGER, J.; IRONS, D. y MONK, N. "Regulative feedback in pattern formation: towards a general relativistic theory of positional information". *Development* 2008; 135: 3175-3183.[PubMed].
Accedido 19/10/2016.

JAIN, S.; RAPGAY, L.; DAUBENMIER, J.; MUEHSAM, D.; RAPGAY, L. y CHOPRA, D. "IndoTibetan philosophical and medical systems: perspectives on the biofield". *Global Adv. Health Med.* 2015; 4 (suppl): 16-24. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 17/10/2016.

JERMAN, I.; KRASOVEC, R. y LESKOVAR, R. T. "Deep significance of the field concept in contemporary biomedical sciences". *Electromagn Biol Med* 2009; 28 (1): 61-70. [PubMed].
Accedido 29/11/2016.

JERMAN, I.; LESKOVAR, R. T. y KRAŠOVEC, R. "Evidence for biofield". En: ZEROVNIK, E.; MARKIC, O. y ULE, A. (eds.). *Philosophical insights about modern science*. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers; 2009. Págs. 199-216.

JOHNSTON, S.F. *Holographic Visions: A History of New Science*. Oxford University Press; 2006.

KAK, S. "The universe, quantum physics, and consciousness". *Cosmology* 2009; 3: 500-10.

KANT, E. *Crítica de la razón pura* (trad. GARCÍA MORENTE, M.). Madrid: Tecnos; 2002.

KANT, E. *Historia general de la naturaleza y teoría del cielo*. Buenos Aires, Juárez Editor. El Ateneo; 1969.

KANT, E. *¿Qué es la ilustración?* (1784) (trad. ARAMAYO, ROBERTO). Madrid: Alianza Editorial; 2009.

KATZ, M. *John Dalton y la Teoría Atómica*. Apuntes del curso 2011 sobre Epistemología e Historia de la Química.

http://www.rlabato.com/isp/qui/historia-008-2011-dalton_teor_atom.pdf.

Accedido 23/7/2016.

KELSO, J. A. S.; DING, M. y SCHONER, G. *Dynamic pattern formation and change for a science of human behavior*. En: MITTENHAL, J. y BASKEN, A. (eds.). Cambridge, MA: MIT Press; 1993. Págs. 13-50.

https://www.researchgate.net/profile/Scott_Kelso3/publication/271837881_Nobel_Symposium/links/54d3849c0cf2b0c6146da318.pdf. Accedido 5/1/2017.

KELVIN, R. "What is homeostasis?". *Scientific American*.

<http://www.scientificamerican.com/article/what-is-homeostasis/>. Accedido 19/5/2015.

KLEIN, É. *Qu'est-ce qu'un object?* Conferencia pronunciada el 21 de enero de 2015 en la Biblioteca Nacional de París (BnF). BnF, Cours Méthodiques et Populaires de Philosophie.

<https://www.youtube.com/watch?v=YW2cR2cVY-U>. Accedido 22/6/2016.

KNYAZEVA, H. N. y KURDYUMOV, S.P. "Synergetics: new universalism or natural philosophy of the epoch of post-non-classical science". Institute of Philosophy. RAS Filozofia Przyrody - dziś = *Philosophy of Nature Today*. Red. W.Ługowski, I.K. Lisiejew. Warszawa: IFIS PAN; 2011. <http://rcin.org.pl/ifis>. Accedido 31/10/2016.

KOCH, C. y GREENFIELD, S. "¿Cómo surge la conciencia?". *Investigación y Ciencia* 2007; 375: 50-57.

KOCH, C. y KLAUS, H. "Quantum Mechanics in the brain". *Nature* 2006; 440: 611-612.

KOCK, W.E. *Lasers and holography: an introduction to coherent optics*. Dover Publications; 1981.

KREIMER, PABLO. "¿Dos culturas o múltiples culturas? Ciencias duras, ciencias blandas y *science studies*". *Revista de Medicina* (Buenos Aires) 2010; vol. 70, n.º 5. Págs. 475-478.

<http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So02576802010000500018&lng=es&nrm=iso>. Accedido 17/5/2015.

KREIMER, PABLO. "L'universel et le contexte dans la recherche scientifique". Presses Universitaires du Septentrion. Lille; 1999. <http://www.theses.fr/1997CNAM0295>. Accedido 12/7/2015.

KRIPS, H. "Measurement in Quantum Theory". ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Summer edition. 2016.

URL = <http://plato.stanford.edu/archives/sum2016/entries/qt-measurement/> Accedido 21/8/2016.

KUHLMANN, M. "Quantum Field Theory". En: ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Winter 2012 edition.

URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/win2012/entries/quantum-field-theory/>>. Accedido 29/7/2016.

KUHN, R. L. "Forget Space-Time: Information May Create the Cosmos". *Space*. May 23, 2015. <http://www.space.com/29477-did-information-create-the-cosmos.html>. Accedido 15/8/2016.

KUHN, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE; 2006.

LACOMBA, E. A. “Los sistemas dinámicos: qué son y para qué sirven”. *Miscelánea Matemática*. 32. Págs. 39-50.

<http://www.miscelaneamatematica.org/Misc32/Lacomba.pdf>. Accedido 14/7/2015.

LANDER, A. D. “Morpheus unbound: reimagining the morphogen gradient”. *Cell* 2007; 128: 245-256. [PubMed]. Accedido 19/10/2016.

LANGACKER, P. *The Standard Model and beyond*. CRC Press; 2010.

LAPLACE, PIERRE-SIMON. *Essai philosophique sur les probabilités*. Cambridge University Press; 2009.

LATOUR, P. *Dictionnaire de l'étiothérapie. De É à E et de A à Z*. Yvelinédition; 2013.

LATOUR, P. y PAYEN-APPENZELLER, P. *Les pensées du vivant, Introduction à l'étiothérapie*. Yvelinédition; 2013.

LEE, K. C.; SPRAGUE, M. R.; SUSSMAN, B. J., et al. “Entangling macroscopic diamonds at room temperature”. *Science* 2011; 334 (6060): 1253-6. [PubMed]. Accedido 16/8/2016.

LEIFER, M. “It From Bit or Bit From It?”. Foundational Questions Institute's 2013. *Essay Context on the Theme of Information and its Role in Reality*. FQXi Community; 2013. <http://www.fqxi.org/community/essay/winners/2013.1>. Accedido 17/8/2016

LEVIN, M. “Endogenous bioelectrical networks store nongenetic patterning information during development and regeneration”. *Journal Physiol* 2014; 592 (Pt 11): 2295-305. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

LEVIN, M. “Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: Non-local control of complex patterning”. *Biosystems* 2012 Sep; 109 (3): 243-261. Published online 2012 Apr 20. doi: 10.1016/j.biosystems.2012.04.005. PMC3413735. NIHMSID: NIHMS371795. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3413735/>. Accedido 16/10/2016.

LI, H. K. “Coherence—A bridge between micro and macrosystems”. En: BELUSOV, L. V. y POPP, F. A. (eds.). *Biophotonics—nonequilibrium and coherent systems in biology, biophysics and biotechnology*. Moscow: Bioinform Services; 1995. Pág. 99-114.

- LIBOFF, A. R. "Toward an electromagnetic paradigm for biology and medicine". *J Altern Complement Med* 2004; 10 (1): 41-7. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.
- LLOYD, S. "Computational capacity of the universe. Treating the entire universe as a computer". MIT; 2001. <http://arxiv.org/abs/quant-ph/0110141> . Accedido 16/8/2016.
- LOBO, D.; SOLANO, M.; BUBENIK, G. A. y LEVIN, M. "A linear-encoding model explains the variability of the target morphology in regeneration". *J. R. Soc. Interface* 11: 20130918. 2014. <http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2013.0918>. Accedido 16/10/2016.
- LOEB, L. B. "Electrical coronas, their basic physical mechanisms". Berkeley, CA: California Press; 1965.
- LÓPEZ DE AHUMADA GUTIÉRREZ, R. "Fundamentos de los Computadores. Álgebra de Boole". Universidad de Huelva.
- http://www.uhu.es/rafael.lopezahumada/descargas/tema3_fund_0405.pdf. Accedido 14/7/2015.
- LÓPEZ MORENO, S. "Acerca del Estatuto Científico de la Epidemiología". *Salud Pública (México)* 1998; 40 (5): 389-91.
- LORENZT, E. *The Essence of Chaos* (reprint ed.). University of Washington Press. Jessie and John Danz Lectures Series; 1995.
- LUISI, P. L. y STANO, PASQUALE. "Synthetic biology: Minimal cell mimicry". *Nature Chemistry* 2011; 3. 755-756. doi:10.1038/nchem.1156. <http://www.plluisi.org/>. Accedido 16/8/2016.
- LUISI, P.L. *Life, an emergent property*. Conferencia pronunciada en la Universidade de Estudos de Roma III, Itália; 21 de agosto de 2009.
- <https://www.youtube.com/watch?v=1OofokP1NyU>. Accedido 31/10/2016.
- LUISI, P.L. y CAPRA, F. *The systems view of life: a unifying vision*. New York: Cambridge University Press; 2014.
- LUISI, P.L. y CHIARIBELLI, C. (eds.). *Chemical Synthetic Biology*. Wiley; 2011.
- LUPASCO, S. *L'énergie et la matière vivante* (ed. Bertrand, Jean-Paul). Editions du Rocher; 1987.
- LUPASCO, S. *Les trois matières*. París: Editions René Julliard; 1960. LATOUR, P. *Dictionnaire de l'étiothérapie. De É à E et de A à Z*. Yvelinédition; 2013.

- LYKKEN, J.D. "Beyond the Standard Model". *CERN Yellow Report CERN-2010-002*. Págs. 101-109. arXiv:1005.1676 [hep-ph]. Accedido 10/11/2016.
- LYNCH, M., CONERY, J. S. "The origins of genome complexity". *Science* 21 November 2003; Vol. 302 (no. 5649). Págs. 1401-1404. DOI: 10.1126/science.1089370. <http://www.sciencemag.org/content/302/5649/1401.long>. Accedido 15/7/2015. 12:09h.
- MADL, P. y YIP, M. "Information, Matter and Information – a non-linear world-view". <http://biophysics.sbg.ac.at/paper/biosem-madl-2006.pdf>. Accedido 14/7/2016.
- MANDELBROT, B. *Les objects fractals. Forme, hasard et dimension*. Paris: Flammarion; 2010.
- MARECOS, E. "La causalidad, la casualidad, la medicina." *Revista Posgrado Cátedra Via Medicina* 2001; 2 (101): 14-20.
- MARGENAU, H. *El nuevo estilo de la ciencia. (Una discusión de la ciencia moderna y las cuestiones espirituales y culturales del hombre.)*. <<http://www.revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/viewFile/2434/2432>>. Accedido 3/1/2017.
- MARGENAU, H. *The nature of Physical Reality*. Ox Bow Press; 1977.
- MARGULIS, L. y SAGAN, D. *Captando genomas: una teoría sobre el origen de las especies*. Kairos; 2003. Págs. 54-55.
- MARTÍNEZ ÁLVAREZ, H. y PÉREZ CAMPOS, E. "Causalidad en medicina". *Gaceta Médica* (México) 2004; 140 (4).
- MARTÍNEZ-LAVÍN, M. "Caos, complejidad y cardiología." *Archivos de Cardiología de México*. Vol. 82. Núm. 01. Enero-Marzo 2012. En Elsevier. <http://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-caos-complejidad-cardiologia-90122887>. Accedido 19/7/2015.
- MARUYAMA, M. "The Second Cybernetics: Deviation-Amplifying Mutual Causal Processes". *American Scientist* 1963; 5: 2. Págs. 164-179. <http://www.heterogenistics.org/articles/Maruyama-SecondCybernetics.pdf>. Accedido 14/7/2015.
- MARRO, J. *Física y vida: de las relaciones entre física, naturaleza y sociedad*. Barcelona: Crítica; 2008.

MARRO, J. *Physics, nature and society: a guide to order and complexity in our world*. Springer; 2014.

MATSUNO, K. y PATON. R. C. "Is there a biology of quantum information?". *BioSystems* 2000; 55. Págs. 39-46.

<http://www.journals.elsevier.com/biosystems>. Accedido 1/8/2016.

MAXWELL, J.C. *Treatise on Electricity and Magnetism* (3.^a ed.). Vol. 1. Dover Publications. Dover Books on Physics; 1954.

MAXWELL, JAMES CLERK. *The scientific papers of James Clerk Maxwell* (ed. Niven, W.D.). New York: Dover Publication; 1965. <http://strangebeautiful.com/other-texts/maxwell-scientificpapers-vol-i-dover.pdf>. Accedido 12/7/2015.

MAYO CLINIC STAFF. "Complementary and alternative medicine". Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER). Octubre 2011. <http://www.mayoclinic.com/health/alternativemedicine/PN00001>. Accedido 7/8/2013.

Mc CULLOCH, W.S. y PITTS, W.H. "A logical cálculos of the ideas immanet in nervous activity". Originally published in: *Bulletin of Mathematical Biophysics* 1943; Vol. 5. Págs. 115-133. <http://www.cse.chalmers.se/~coquand/AUTOMATA/mcp.pdf>. Accedido 14/7/2015.

MEAD, M. *Margaret Mead, some personal views*. Walker; 1979.

MIKHAIL, I. RABINOVICH, V. S. AFRAIMOVICH, BICK, C. VARONA, P. "Information flow dynamics in the brain." *Physics of Life Reviews* Volume 9, Issue 1, March 2012, Pages 51-73.

MILL, J. S. *System of Logic. Ratiocinative and Inductive*. Cosimo Classics; 2009.

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD [en aquel momento MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD], GRUPO DE TRABAJO DE TERAPIAS NATURALES. *Nota Resumen informe de las terapias naturales: Análisis de situación de las terapias naturales*. 19/12/2011.

<http://www.mspsi.gob.es/novedades/docs/analisisSituacionTNatu.pdf>. Accedido 2/5/2016.

MONTERO SIMÓN, J. A. *La anatomía como ciencia* [materiales de clase]. Universidad de Cantabria. Ciencias de la Salud. Anatomía y Embriología Humana I; 2011. <<http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/anatomia-y-embriologia-humana-i/materiales-de-clase-1/Introduccion%20a%20la%20Anatomia%201.pdf>> Accedido 20/2/2015.

MORAGREGA-ADAME, J.L. “La frecuencia cardiaca como un fenómeno caótico”. *Rev Latina Cardiol* 1994; 15: 179-187.

MORIN, E. *El método*. Cátedra; 2006. 6 Vols.

MOROZOVA, N. y SHUBIN, M. “The Geometry of Morphogenesis and the Morphogenetic Field Concept”. En: CAPASSO, V., et al. (eds.). *Pattern Formation in Morphogenesis*. Springer Proceedings in Mathematics 15, DOI 10.1007/978-3-642-20164-6_20. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2013.

MUEHSAM, D.; CHEVALIER, G.; BARSOTTI, T. y GURFEIN, B. T. “An overview of biofield devices”. *Global Adv. Health Med.* 2015; 4 (suppl): 42-51. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

MUNNÉ, F. “¿Qué es la complejidad?”. En: MUNNÉ, F. (coord.). *Encuentros en psicología social. La complejidad en la Psicología Social y de las Organizaciones*. Málaga: Aljibe. Págs. 6-18.

MUNNÉ, F. “Complejidad y caos: más allá de una ideología del orden y del desorden”. En: MONTERO, M. (ed.). *Conocimiento, realidad e ideología*. Caracas: Avespo; 1994.

MUNNÉ, F. “El retorno de la complejidad y la nueva imagen del ser humano: hacia una psicología compleja”. *Revista Interamericana de Psicología* 2004; 38: 15-22.

MUNNÉ, F. “La teoría del caos y la psicología social. Un nuevo enfoque epistemológico para el comportamiento social”. En: FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, I. y MARTÍNEZ, M. F. (comp.). *Epistemología y procesos psicosociales básicos*. Sevilla: Eudema; 1993. Págs. 37-48.

MUNNÉ, F. “Las teorías de la complejidad y sus implicaciones en las ciencias del comportamiento”. *Revista Interamericana de Psicología* 1995; 29 (1): 1-12..

MYRVOLD, W. “Philosophical Issues in Quantum Theory”. ZALTA, E. N. (ed.). *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Fall edition. 2016. URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2016/entries/qt-issues/>>. Accedido 21/8/2016.

NAGL, W., y POPP, F. A. “Opposite long-range interactions between normal and malignant cells”. En: POHL, H. A. (ed.). *Energy Transfer Dynamics*. Berlin: Springer-Verlag; 1987. Pág. 248-256.

NGUYEN VAN NIGHI. *Curso superior de acupuntura*. Mandala Ediciones; 2008.

NIGGLI, H. J.; SCALETTA, C.; MOEHLENBRUCK, J.; POPP, F. A.; YU, Y.; PANIZZON, R. y

APPLEGATE, L. A. "Ultraweak photon emission in assessing bone growth factor efficiency using fibroblastic differentiation". *J Photochem Photobiol B-Biol* 2001; 64 (1): 62-68.

NOBLE D. *Biophysics and systems biology. Philosophical transactions. Series A. Mathematical, physical, and engineering sciences*; 2010.

NOGIER, P. *Traité d'auriculothérapie*. Éditions Maison Neuve; 1973.

NOGIER, P. Points réflexes auriculaires. Moulines les Metz: Maisonneuve. 1987.

NOGIER, P. From auriculotherapy to auriculo medicine. Moulines les Metz: Maisonneuve. 1983.

NÚÑEZ, A. "En el centenario de Heisenberg". *La provincia, Diario de las Palmas*; 5/11/2001.

ODIFREDDI, P. *La matemática del siglo xx: de los conjuntos a la complejidad*. Katz Editores; 2006.

OGATA, K. *Dinámica de sistemas*. Prentice Hall; 1988.

OLDROYD, D. y BRUSI, D. (eds.). "La 'Teoría de la Tierra' de James Hutton (1788)" (PDF). *Revista de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 2004; 12 (2): 114-116.
<http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/88980/133246>. Accedido 3/10/2014.

OORT, J.H. "Investigations Concerning the Rotational Motion of the Galactic System together with New Determinations of Secular Parallaxes, Precession and Motion of the Equinox". *Bull. Astron. Inst. Neth.* 1927; 4: 79-89.

OORT, J.H. "Observational Evidence Confirming Lindblad's Hypothesis of a Rotation of the Galactic System". *Bull. Astron. Inst. Neth.* 1927; 3: 275-82.

OPS. "El desafío de la Epidemiología. Problemas y lecturas seleccionadas". *Publicación Científica* 505. Washington, D.C.: OPS; 1989.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023: 1. Medicina tradicional. 2. Terapias complementarias. 3. Planificación en salud. 4. Prestación de atención de salud. 5. Política de salud*; 2013.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95008/1/9789243506098_spa.pdf. Accedido 14/12/2016.

ORTEGA GARCÍA, E. M.; RUIZ SACRISTÁN, A.; GARRIDO RIVAS, A. E. y MARCHADOR

PINILLOS, B. “Evidencia científica en relación con el momento idóneo para pinzar el cordón umbilical”. *Matronas Prof* 2009; 10 (2): 25-28 E.

PADILLA CORRAL, J.L. *Curso de acupuntura*. Miraguano; 2008.

PATÍÑO, J.F. “Oncología, caos, sistemas complejos adaptativos y estructuras disipativas.” *Revista de Cirugía* 2002.

http://salonvirtual.upel.edu.ve/pluginfile.php/8764/mod_resource/content/0/Cancer_desde_la_teor%C3%ADa_del_caos.pdf. 20/7/2015.

PATTEN, T. y HUTCHISON, M. Interview with Lt. Col. THOMAS E. BEARDEN (ret). Megabrain Report. February 4, 1991. <http://www.cheniere.org/misc/interview1991.htm>. Accedido 20/8/2015.

PELSTER, A. y WUNNER, G. (eds.). *Selforganization in Complex Systems: The Past, Present, and Future of Synergetics*. Proceedings of the International Symposium. Hanse Institute of Advanced Studies. Delmenhorst, Germany; November 13-16. 2012.

PENROSE, R. *Lo grande, lo pequeño y la mente humana*. Madrid: Ediciones Akak; 2006.

PENROSE, R. *Sombras de la mente*. Barcelona: Editorial Crítica; 1996.

PIERCE, J. R. *An Introduction to Information Theory: Symbols, Signals and Noise*. Dover Books. Dover Books on Mathematics; 1980.

PLANKAR, M.; BREŽAN, S. y JERMAN, I. “The principle of coherence in multilevel brain information processing”. *Prog Biophys Mol Biol* 2013; 111 (1): 8-29. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

POKORNY, J. “Excitations of vibrations in microtubules in living cells”. *Bioelectrochemistry* 2004; 63 (12): 321-6. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

POPP, F. A, CHANG, J. J, HERZOG, A., et al. “Evidence of nonclassical (squeezed) light in biological systems.” *Phys Lett A*. 293(12) 98-102. 2002.

POPP, F. A. y BELOUSSOV, L. (eds.). *Integrative biophysics: biophotonics*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic; 2003.

POPP, F. A. y BELOUSSOV, L. (eds.). *Integrative biophysics: biophotonics*. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic; 2003.

- POPP, F. A. y CHANG, J. J. "The physical background and the informational character of biophoton emission". En: POPP, F. A. y CHANG, J. J. (eds.). *Biophotons*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer; 1998. Págs. 238-50.
- POPP, F. A. y LI, K. H. "Hyperbolic relaxation as a sufficient condition of a fully coherent ergodic field". *Int Journal Theoret Phys* 1993; 32 (9): 1573-83.
- POPP, F. A. y NAGL, W. "Concerning the question of coherence in biological systems". *Cell Biophys* 1988; 13 (3): 218-20. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.
- POPP, F. A. y NAGL, W. "Concerning the question of coherence in biological systems". *Cell Biophys* 1988; 13 (3): 218-20. [PubMed]. Accedido 28/11/2016.
- POPP, F. A.; NAGL, W.; LI, K. H.; SCHOLZ, W.; WEINGÄRTNER, O. y WOLF, R. "Biophoton emission. New evidence for coherence and DNA as a source". *Cell Biophys* 1984; 6 (1): 33-52. [PubMed]. Accedido 29/11/2016.
- PORTET, S.; TUSZYNSKY, J.; HOGUE, C. y DIXON, J. "Elastic vibrations in seamless microtubules". *European Biophysics Journal* 2005; 34 (7): 912-920.
- PRIEL, A.; TUSZYNSKY, J. y WOOLF, N. "Transitions in microtubule C-termini conformations as a possible dendritic signaling phenomenon". *European Biophysics Journal* 2005; 35 (1): 40-52.
- PRIGOGINE, I y STENGERS, I. *Entre el tiempo y la Eternidad*. Madrid: Alianza Editorial; 1998.
- PRIGOGINE, I y STENGERS, I. *La Nueva Alianza*. Madrid: Alianza Editorial; 1997.
- PRIGOGINE, I. *¿Tan solo una ilusión?* Barcelona: Editorial Tusquets; 1983.
- PRIGOGINE, I. *El fin de las certidumbres*. 1.^a ed. Madrid: Santillana; 1997.
- PRIGOGINE, I. *Order out of Chaos*. Bantam; 1984.
- PRIGOGINE, I. *The end of certainty* (1.^a ed.). Free Press; 1997.
- RAMIS ANDALIA, R. M. "Complejidad y salud en el siglo xxi." *Rev. Cubana Salud Pública* 2007; 33 (4). http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_4_07/spu11407.html. Accedido 19/7/2015.

- RAMIS ANDALIA, R. M. “La causalidad compleja: ¿un nuevo paradigma causal en Epidemiología?”. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet] 2004 Sep [citado 27 Jul 2011]; 30 (3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000300010&lng=es. Introducción a la relación causa efecto [Internet]. 2008 [citada 23 Nov 2008]. Disponible en: http://ccp.ucr.ac.cr/cursos/epidistancia/contenido/4_epidemiologia.htm. Accedido 13/10/2016.
- RASK-ANDERSEN, M., et al. “Epigenome Wide Association Study Reveals Differential DNA Methylation in Individuals”. *History of Myocardial Infarction. Human Molecular Genetics*. 2016. DOI: 10.1093/hmg/ddw302. Accedido 29/11/2016.
- RATTEMEYER, M. y POPP, F. A. “Evidence of photon emission from DNA in living systems”. *Naturwissenschaften* 1981; 68, 572-573.
- RAZAVY, M. *Quantum Theory of Tunneling*. World Scientific; 2003.
- RAZMI, H. y SHIRAZI, S. M. “Is the Free Vacuum Energy Infinite?”. *Advances in High Energy Physics*; 2015. Article ID 278502. DOI: 10.1155/2015/278502. <https://arxiv.org/pdf/1302.1433v3.pdf>. Accedido 27/11/2016.
- REALE, G. “Traduzione integrale con commento de ‘La Metafisica’ di Teofrasto”. En: *Teofrasto e la Sua Aporetica Metafisica*. Brescia (IT): La Scuola; 1964. Págs. 165-207.
- REGUERA, I. “Teorías actuales de la causalidad en Filosofía de la Ciencia”. *Estudios del Departamento de Historia de la Filosofía. Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*; 1980. Pág. 364-368.
- REIN, G. “Bioinformation within the biofield: beyond bioelectromagnetics”. *Journal Altern Complement Med* 2004; 10 (1): 59-68. [PubMed]. Accedido 23/10/2016.
- RICARD, F. *Tratado de ostetopatía visceral y medicina interna*. Tomo I: *Sistema Cardio Respiratorio*. Editorial Médica Panamericana; 2008. Págs. 113-116.
- RICH, M. *Energetic anatomy*. Texas: Life Aling; 2004.
- RINN, J. L.; BONDRE, C.; GLADSTONE, H. B.; BROWN, P. O. y CHANG, H. Y. “Anatomic demarcation by positional variation in fibroblast gene expression programs”. *PLoS Genet* 2006; 22: e119. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 29/11/2016.

RIOJA, A. “Biología, cosmología y filosofía en Herni Bergson”. *Los Filósofos y la Biología. Thémata* 1998; Núm. 20. Págs. 107-128.

<http://institucional.us.es/revistas/themata/20/06%20Rioja.pdf>. Accedido 13/7/2015.

RIOJA, A. “Einstein: el ideal de una ciencia sin sujeto”. *Revista de Filosofía*. NP 2/87-108. Madrid: Editorial Universidad Complutense; 1989.

<https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF8989110087A/12252>. Accedido 13/7/2015.

RIOJA, A. “Física y teoría del conocimiento”. *Anales del Seminario de Metafísica*. Número extra. Homenaje a S. Rábade. Ed. Complutense; 1992.

<http://revistas.ucm.es/index.php/ASEM/article/viewFile/ASEM9292220815A/17625>. Accedido 13/7/2015.

RIOJA, A. “La filosofía de la complementariedad y la descripción objetiva de la naturaleza”. *Revista de Filosofía*. 3.^a época. Vol. V (1992); núm. 8. Págs. 257-282. Madrid: Editorial Complutense.

<http://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF9292220257A/11673>. Accedido 13/7/2015.

RÍOS-DÍAZ, J. et al. *Relación entre las variables morfo-estructurales de dimensión fractal, lacunaridad y entropía en el hueso trabecular de la porción proximal del fémur*.

REEMO 2009; 18 (1): 2-8.

http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=13138548&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=70&ty=105&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=70v18n01a13138548pdf001.pdf. Accedido 19/7/2015.

RITTER, Wm. E. “Why Aristotle invented the word entelecheia”. *The Quarterly Review of Biology/Quar Rev Biol*. Vol. 7, No. 4. The University of Chicago Press. December 1932. Págs. 377-404. Stable URL= <<http://www.jstor.org/stable/2808417>>. Accedido 17/6/2015.

ROBERT, JASON SCOTT. *Embryology, Epigenesis and Evolution: Taking Development Seriously*. Cambridge University Press. Cambridge Studies in Philosophy and Biology; 2004.

<http://www.somosbacteriasyvirus.com/seriously.pdf>

RODRÍGUEZ ZOYA, L. G. y LEÓNIDAS AGUIRRE, J. “Teorías de la complejidad y ciencias sociales: nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas”. *Nómaditas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* 30/2/2011. Euro-Mediterranean University Institute. UCM. http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/30/rdzzoya_aguirre.pdf. Accedido 31/3/2015.

ROSEN, R. “La pregunta de Schrödinger: ¿Qué es la vida? Cincuenta años después”. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas* 1993; 16 (núm. 30): 285-312.

ROTHMAN, T. *The evolution of entropy*. Science a la Mode, Princeton, Princeton Univ. Press; 1989.

RUBIK, B. *Energy medicine and the unifying concept of information. Alternative Therapies in Health and Medicine*. Vol. 1. N.º 1. Págs. 34-39. Aliso Viejo, CA, EE. UU.: InnoVision Communications; 1995.

RUBIK, B.; MUEHSAM, D.; HAMMERSCHLAG, R. y JAIN, S. “Biofield Science and Healing: History Terminology and Concepts”. *Glob Adv Health Med* 2015; 4 (Suppl): 8-14. Published online Nov. 2015. doi: 10.7453/gahmj.2015.038. suppl Pág. 3. Accedido 23/10/2016.

RUBIK, B.; PAVEK, R.; GREENE, E.; LAURENCE, D.; WARD, R. y AL, E. “Manual healing methods”. En: RUBIK, B., et al. (eds.). *Alternative Medicine: Expanding Medical Horizons: A Report to the National Institutes of Health on Alternative Medical Systems and Practices in the United States*. NIH Publication. Washington, DC: US Government Printing Office; 1995: 113-57.

RUBIN, D (eds.). *Galaxies of life: The human aura in acupuncture and Kirlian photography*. New York: Gordon and Breach; 1973.71-112.

RUELAS BARAJAS, E. y MANSILLA CORONA, R. (coords.) *Estado del arte de la medicina: 2013-2014: las ciencias de la complejidad y la innovación médica: aplicaciones*. Academia Nacional de Medicina de México. México: Intersistemas Editores; 2015. <http://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L10-Estado-del-arte-medicina.pdf>.

SACHS, J. *Internet Encyclopedia of Philosophy*. 2005. URL = <<http://www.iep.utm.edu/arismot/>>. Accedido 17/6/2015. 14:06h.

SALVADOR, A. *Geometría de lo irregular* [conferencia]. de la Univerisdad Politecnica de Madrid. Departamento de Matemáticas. <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/4.Fractales.pdf>. Accedido 28/12/2016.

SÁNCHEZ GARDUÑO, F.; MIRAMONTES, P. y GUTIERREZ SÁNCHEZ, J. L. (coords.). *Clásicos de la biología matemática*. Biblioteca Aprender a Aprender Buenos Aires (Argentina): Siglo xxi Editores; 2002. Pág. 24.

SARTON, G. “L’Histoire de la Science”. *Revista Isis* 1913; 1 (1): 3-46.

SAVVA, S. "Toward a cybernetic model of the organism". *Adv Mindbody Med* 1998; 14: 292-301.

SCHOLKMANN, F.; FELS, D. y CIFRA, M. "Nonchemical and noncontact cell to cell communication: a short review". *Am J Transl Res* 2013; 5 (6): 586-93. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 23/10/2016.

SCHREINER, J.L. *Three Nobel Awards That Highlighted the Influence of Physics on Medicine*. Association Canadienne des Physiciens et Physiennes. Queen's University / Cancer Centre of Southeastern Ontario. <http://www.cap.ca/fr/node/2533>. Accedido 16/9/2014.

SCHRÖDINGER, E. *¿Qué es la vida?* Tusquets Editores; 1983.

SCHWARTZ, J.; STAPP, H. y BEAUREGARD, M. "Quantum physics in neuroscience and psychology: a neurophysical model of mind– brain interaction". *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 2005; 360: 1309-1327.

SEARLE, J. *La mente: una breve introducción*. Bogotá, D.C.: Grupo Editorial Norma; 2006.

SEGURA, A., NIETO, V. y SEGURA, E. *Un análisis profundo del fenómeno dualidad onda partícula para la comprensión del mundo cuántico*. Bogotá (Colombia): Departamento de Física, Universidad Pedagógica Nacional; 2012
http://www.lajpe.org/mar12/22_LAJPE_618_Aaron_Segura_preprint_corr_f.pdf. Accedido 5/10/2014.

SFEZ, L. *Crítica de la comunicación*. Buenos Aires: Editorail Amorrortu; 1995.

SHANNON, C.E. y WEAVER, W. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press; 1971.

SHARMA, V. "Deterministic chaos and fractal complexity in the dynamics of cardiovascular behavior: perspectives on a new frontier". *Open Cardiovasc Med Journal* 2009; 3: 110-123.

SHELDRAKE, R. *La presencia del pasado*. Editorial Kairós; 2012.

SHELDRAKE, R. *Una Nueva Ciencia de la Vida*. Editorial Kairós; 2011.

SLAWINSKI, J.; EZZAHIR, M.; GODLEWSKI, M.; KWIECINSKA, T.; RAJFUR, Z.; SITKO, D. y WIERZUCHOWSKA, D. "Stressinduced photon emission from perturbed organisms". *Experientia* 1992; 48, 1041-1058.

SMITH, H. M. *Principles of holography*. Wiley; 1976.

SOLA RODRÍGUEZ, M. A. *Los pulsos chinos: la imagen y sus nombres*. Universidad de Valencia. Máster de Acupuntura. Estudios de Asia Oriental. UOC.<http://www.ugr.es/~feiap/ceiap3/ceiap/capitulos/capitulo25.pdf>. Accedido 5/11/2016.

STAPP, H. P. *Mind, Matter and Quantum Mechanics*. Berlín: Springer-Verlag; 2009.

STAUB, H. *Les energies vibratoires et le mystère de la vie*. Editions du Rocher; 2003.

STEWART, I. *Nature's Numbers: The Unreal Reality of Mathematics*. Basic Books. Science Masters Series. 1997 (*Letters to a Young Mathematician*). Basic Books. Art of Mentoring; 2007.

STONE, R. *Polarity Therapy. The complete collected works*. Vol. I y II. USA and Canada: CRCS Publications. 1999.

STRAND, R.; RORTVEIT, G. y SCHEI, E. "Complex Systems and Human Complexity in Medicine". *Complexus* 2004-05; 2: 2-6. DOI: 10.1159/000087849. Accesible online en: http://www.nusap.net/spe/complexus2004_strand_rortveit_schei.pdf. Accedido 16/7/2015.

STROGATZ, S. H. *Sync: How Order Emerges from Chaos in the Universe, Nature, and Daily Life* (reprint ed.). Hachette Books; 2004.

SUBRIANA, J. A. y DOTY, P. "Kinetics of renaturation of denatured DNA. I. Spectrophotometric results". *Biopolymers* 1966; 4: 171-187.

SUSSER, M. y SUSSER, E. "Choosing a future of Epidemiology". Part II. "From black box to Chinese boxes and ecoepidemiology". *Am J Public Health* 1996; 86 (5): 674-7.

SWANSON, C. *Life force, the scientific basis: breakthrough physics of energy medicine, healing, chi and quantum consciousness*. Tucson, AZ: Poseidia Press; 2011.

SZENT-GYÖRGYI, A. "Towards a new biochemistry.". *Science* 1941; 93 : 609. 1941.

TELLER, P. "Contemporary Look at Emergence". En: BECKERMANN, A., FLOHR, H. y KIM, J. *Emergence or Reduction?: Essays on the Prospects of Nonreductive Physicalism*; 1992.

THE ENCODE PROJECT CONSORTIUM. "An Integrated Encyclopedia of DNA Elements in the Human Genome". *Nature*. 2012; 489 (7414): 57-74.

THOM, R. *Paraboles et catastrophes*. París: Flammarion; 1983.

- THOM, R. *Stabilité structurelle et morphogénese*. Paris: Ediscience; 1984.
- THOMPSON, D. A. W. *On growth and form*. Cambridge: Cambridge University Press; 1942.
- THORNTON, S. “Karl Popper.” En: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (ed. THORNTON, S. ZALTA, E.N.). Summer 2014 edition. URL = <http://plato.stanford.edu/archives/sum2014/entries/popper/>. Accedido 12/7/2015.
- TILLER, W. A. “Some energy field observations of man and nature”. En: KRIPPNER, S. y TIMPSON, C. G. *Quantum Information Theory and the Foundations of Quantum Mechanics*. The Queen’s College. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy at the University of Oxford Trinity Term 2004. <http://arxiv.org/pdf/quant-ph/0412063.pdf>. Accedido 20/8/2016.
- TOMKINS, J. 2012. “Junk DNA Myth Continues Its Demise”. Institute for Creation Research. *Acts & Facts* 2016; 41 (11): 11-13. <http://www.icr.org/article/7074>. Accedido 30/7/2016.
- TRAININI, J.C. “Hacia la necesidad de un nuevo paradigma médico”. *Revista Argentina de Cardiología* 2003; 71. Sociedad Argentina de Cardiología. <http://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2014/04/684.pdf>. Accedido 19/7/2015.
- TRIMBLE, V. *History of Dark Matter in Galaxies*. Vol. 5. *Galactic Structure of Planets, Stars and Stellar Systems* (vol. ed. Gilmore, Gerry) (series ed. Oswalt, Terry). Springer: University of California Irvine; 2010. http://www.ast.cam.ac.uk/iaa/meetings/dv10/talks/dv10_day3_virginia_trimble.pdf. Accedido 12/7/15.
- UMPLEBY, S. A. “Physical Relationships among Matter, Energy and Information”. En: TRAPPL, R. (ed.). *Cybernetics and Systems*. Viena: Austrian Society for Cybernetic Studies; 2004 (*Syst. Res.* 2007; 24: 369-372. doi:10.1002/sres.761. Accedido 15/7/2016.
- UPPSALA UNIVERSITY. “The memory of a heart attack is stored in our genes”. *Medical Express*. September 2016. <http://medicalxpress.com/print393233258.html>. Accedido 29/11/2016.
- VAN WIJK, R. “Biophotons and biocommunication”. *J Sci Explor* 2001; 15 (2): 183-97.
- VAN WIJK, R.; TILBURY, R. N.; SLAWINSKI, J.; KOCHER, B.; GU, Q.; POPP, F. A.; LILIUS, E.-M.; MARNILA, P. y VAN AKEN, J. M. “Biophoton emission, stress and disease: A multi-author review”. *Experientia* 1992; 48, 1029-1102.
- VANNEY, C. E. “Interpretaciones de la mecánica cuántica”. En: VANNEY, C. E.; SILVA, I. y

FRANCK, J.F. (eds.). *Diccionario Interdisciplinar Austral*; 2016.

VECCHI, D. y HERNÁNDEZ, I. “Epigénesis y preformacionismo: radiografía de una antinomia inconclusa”. *Scientiæ Zudia* (São Paulo) 2015; v. 13 (n. 3): p. 577-97.

VECCHI, D. y HERNÁNDEZ, I. “The epistemological resilience of the concept of morphogenetic field”. En: MINELLI, A. y PRADEU, T. (eds.). *Towards a theory of development*. Oxford: Oxford University Press; 2014.

VEDRAL, V. “Vivre dans un monde quantique”. En: BALL P. *Physics of life: The dawn of quantum biology*. *Nature Science* Septiembre 2011; n.º 407: p. 22 et svtes. <http://www.nature.com/news/2011/110615/pdf/474272a.pdf>. Accedido 15/8/2016.

VEDRAL, V. *Decoding Reality*. Oxford: Oxford University Press; 2012.

VILENKIN, A. “Particle creation in a tunneling universe”. *Phys Rev* 2003; D.68: 023520. doi:10.1103/PhysRevD.68.023520. Accedido 16/8/2016.

VOEIKOV, V. L.; NOVIKOV, C. N. y VILENSKAYA, N. D. “Low-level chemiluminescent analysis of nondiluted human blood reveals its dynamic system properties”. *Journal of Biomedical Optics* 1999; 4 (1): 54-60.

VOLKENSHTEIN, M.K. *Biofísica*. Ed. Mir; 1985.

VON BERTALANFFY, L. *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica; 1981.

VON FOESTER, H. *Heinz von Foerster 1911-2002 (Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis)* (eds. BRIER, S. y GLANVILLE, R.). Imprint Academic. *Cybernetics & Human Knowing: A Journal of Second-Order Cybernetics Auto Poiesis Series*. Book 10; 2004.

VON NEUMANN, J. *The Neumann Compendium*. World Scientific Publishing Company; 1995.

VV. AA. *Biología Molecular en Medicina*. México DF: Editorial Limusa, Grupo Noriega Editores; 1981.

WADDINGTON, C.H. “Instrumental para o pensamento” (trad. CIMBLERIS, B.). *Coleção o Homem e a Ciência*. Vol. 9. Editora da Universidade de Sao Paulo. Belo Horizonte; 1979.

- WEAVER, W. "Science and complexity." *American Scientist* 1948; 36: 536.
<http://people.physics.anu.edu.au/~tas110/Teaching/Lectures/L1/Material/WEAVER1947.pdf>.
 Accedido 26/3/2015.
- WEINBERG, S. *The quantum theory of fields I: Foundations*. Cambridge University Press; 1995.
- WEINBERG, S. *The quantum theory of fields II: Modern applications*. Cambridge University Press; 1996.
- WEST, B. J. *Where medicine went wrong. Rediscovering the path to complexity*. Vol. 11. *Studies of nonlinear phenomena in life science*. Singapore: World Scientific Publishing; 2006.
- WETZEL MS, EISENBERG DM, KAPTCHUK TJ. "Courses involving complementary and alternative medicine at US medical schools". *JAMA*. 1998; 280: 784-7. Accedido 7/8/2013.
- WHEELER, J.A. "Information, Physics, Quantum: the search for links". Reproducido del Proc. 3.^{er} Simposium Internacional. Fundamentos de la Mecánica Cuántica. Tokio; 1989. Págs. 354-368.
- WIENER, N. *Cibernética y Sociedad*. Buenos Aires (Argentina): Editorial Sudamericana; 1988.
- WIENER, N. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Martino Fine Books; 2013.
- WILLEMS, J.C. *Dissipative dynamical systems, part I: General theory; part II: Linear systems with quadratic supply rates*. Archive for Rationale Mechanics Analysis. Springer-Verlag; 1972; vol. 45. Págs. 321-393. <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00276493>. Accedido 15/7/2015.
- WILLIAMS, E.A. *A Cultural History of Medical Vitalism in Enlightenment Montpellier*. Ashgate; 2003.
- WILSON, E.A. *Would I Had Him with Me Always. Affects of Longing in Early Artificial Intelligence*. The University of Chicago Press on behalf of The History of Science Society Stable. URL:<http://www.jstor.org/stable/10.1086/652023>.<http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic934813.files/READINGS%20FOR%20AUG%203%20LAST%20CLASS/Wilson.Emotions.ISIS.pdf>.
 Accedido 14/7/2015.
- WILSON, L. "Síndrome de estrés suprarrenal". El Centro para el Desarrollo; 2015.
http://www.drlwilson.com/Articles/adrenal_burnout.htm. Accedido 13/10/2016.

WOMERSLEY, J. "Beyond the Standard Model". *Symmetry Magazine*. Febrero 2005. <http://www.symmetrymagazine.org/article/february-2005/beyond-the-standard-model>. Accedido 10/11/2016.

WOODGER, J. *Biological Principles: A critical study*. Mitchell Press; 2013.

YAO, L.; PANDIT, A.; YAO, S. y MCCAIG, C. D. "Electric fieldguided neuron migration: a novel approach in neurogenesis". *Tissue Eng Part B Rev* 2011; 17: 143-153. [PubMed].Accedido 16/10/2016.

YU-LIN LIAN; CHUNG-YAN CHEN. *Atlas gráfico de acupuntura*. H.F. Ullmann; 2013.

YURTH, D. G. "Torsion field mechanics: verification of nonlocal field effects in human biology". June 23, 2000. <http://www.clayandiron.com/news.jhtml?method=view&news.id=1509>. Accedido 20/8/2015.

ZEEMAN, E.C. *Catastrophe Theory: selected papers 1972-1977*. London: Addison-Wesley; 1977.

ZHANG, C. L. "Standing wave, meridians and collaterals, coherent electromagnetic field and holistic thinking in Chinese traditional medicine". *J Yunnan Coll Trad Chinese Med* 1996; 19: 27-30.

ZHAO, Y. y ZHAN, Q. "Electric fields generated by synchronized oscillations of microtubules, centrosomes and chromosomes regulate the dynamics of mitosis and meiosis". *Theor Biol Med Model* July 2; 9:26. 2012. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

ZHAO, Y. y ZHAN, Q. "Electric oscillation and coupling of chromatin regulate chromosome packaging and transcription in eukaryotic cells". *Theor Biol Med Model* July 3; 9: 27. 2012. [PMC free article] [PubMed]. Accedido 28/11/2016.

ZWICKY, F. "Sobre las masas de nebulosas y cúmulos de nebulosas". *Astrophysical Journal* 1937; 86: 217.

Bibliografía sobre estudios clínicos y médicos de terapias alternativas:

AFFLECK, G., APTER, A., TENNEN, H., *et al.* "Mood states associated with transitory changes in asthma symptoms and peak expiratory flow." *Psychosom Med.* 2000;62(1):61-68.

BARANOWSKY, J., KLOSE, P., MUSIAL, F., HAEUSER, W., DOBOS, G., LANGHORST, J. "Qualitative systemic review of randomized controlled trials on complementary and alternative medicine treatments in fibromyalgia." *Rheumatol Int.* 2009 Aug 12. [Epub ahead of print]

BRODERICK, J. E. "Mind-body medicine in rheumatologic disease." *Rheum Dis Clin North Am.* 2000;26(1):161-176, xi.

BRYSON, K. A. Spirituality, meaning, and transcendence. *Palliat Support Care.* 2004;2(3):321-8.

CARLSON, L. E, URSULIAK, Z., GOODEY, E., ANGEN, M., SPECA, M. "The effects of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients: 6-month follow-up." *Support Care Cancer.* 2001 Mar;9(2):112-123.

CHEN, K. W., LIU, T., ZHANG, H., LIN, Z. "An analytical review of the Chinese literature on Qigong therapy for diabetes mellitus." *Am J Chin Med.* 2009;37(3):439-57. Review.

CLOSE, C., SINCLAIRE, M., McCULLOUGH, J. E. M., LIDDLE, S. D., HUGHES, C. M., "Factors Affecting Recruitment and Attrition in Randomised Controlled Trials of Complementary and Alternative Medicine for Pregnancy-Related Issues." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Volume 2016 (2016), Article ID 6495410, 9 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6495410>

COTTON, S., HUMENAY ROBERTS, Y., TSEVAT, J., BRITTO, M.T., SUCCOP, P., MCGRADY, M. E., YI, M. S. "Mind-body complementary alternative medicine use and quality of life in adolescents with inflammatory bowel disease." *Inflamm Bowel Dis.* 2009 Aug 24. [Epub ahead of print]

EPEL, E., DAUBENMIER, J., MOSKOWITZ, J. T., FOLKMAN, S., BLACKBURN, E. "Can meditation slow rate of cellular aging? Cognitive stress, mindfulness, and telomeres." *Ann N Y Acad Sci.* 2009 Aug;1172:34-53. Review.

ESCH, T., STEFANO, G. B., FRICCHIONE, G. L., BENSON, H. "Stress in cardiovascular diseases." *Med Sci Monit.* 2002;8(5):RA93-RA101.

GORDON, J. S., EDWARDS, D. M. "Mind Body Spirit Medicine." *Semin Oncol Nurs.* 2005;21(3):154-8.

- HABERMANN, T. M., THOMPSON, C. A., LAPLANT, B. R., *et al.* "Complementary and alternative medicine use among long-term lymphoma survivors: a pilot study." *Am J Hematol.* 2009;84(12):795-8.
- JONES, J. F., MALONEY, E. M., BONEVA, R. S., JONES AB, REEVES WC. "Complementary and alternative medical therapy utilization by people with chronic fatiguing illnesses in the United States." *BMCComplement Altern Med.* 2007;7:12.
- KEEFER, L., BLANCHARD, E. B. "A one year follow-up of relaxation response meditation as a treatment for irritable bowel syndrome." *Behav Res Ther.* 2002 May;40(5):541-546.
- LANDO, J., WILLIAMS, S. M. "Uniting mind and body in our health care and public health systems." *Prev Chronic Dis.* 2006;3(2):A31.
- LEVENSTEIN, S., SMITH, M. W., KAPLAN, G. A". Psychosocial predictors of hypertension in men and women." *Arch Intern Med.* 2001;161(10):1341-1346.
- MACDUFF, S., GRODIN, M. A., GARDINER, P. "The use of complementary and alternative medicine among refugees: a systemic review." *J Immigr Minor Health.* 2011;13(3):585-99.
- MAIZES V, RAKEL D, NIEMIEC C. "Integrative medicine and patient-centered care." *Explore (NY).* 2009 Sep-Oct;5(5):277-89.
- MAZHAR, H., HARKIN, E.F., FOSTER, B.C. *et al.* "Complementary and Alternative Medicine use in Pediatric Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): Reviewing the Safety and Efficacy of Herbal Medicines." *Curr Dev Disord Rep.* 2016. 3: 15. doi:10.1007/s40474-016-0074-x.
- MCMILLAN, T. L, MARK, S. "Complementary and alternative medicine and physical activity for menopausal symptoms." *J Am Med Women's Assoc.* 2004;59(4):270-7.
- MAMTANI, R., CIMINO, A. "A primer of complementary and alternative medicine and its relevance in the treatment of mental health problems." *Psychiatr Q.* 2002;73(4):367-381.
- MEHTA, D. H. "Mind/body medicine: a report on a sub-topic of the North American Research Conference on Complementary and Integrative Medicine on 24-27 May 2006 in Edmonton, Canada." *Complement Ther Med.* 2007;15(2):149-50.
- SELHUB, E. M. "Stress and distress in clinical practice: a mind-body approach." *Nutr Clin Care.* 2002;5(4):182-190.

SHENG C. "Emerging paradigms in mind-body medicine." *J Altern Complement Med.* 2001;7(1):83-91.

SIERPINA, V., LEVINE, R., ASTIN, J., TAN, A. "Use of mind-body therapies in psychiatry and family medicine faculty and residents: attitudes, barriers, and gender differences." *Explore* (NY). 2007;3(2):129-35.

SIERPINA, V. S, KREITZER, M. J, BRODSKY, M., *et al.* "Innovations in integrative healthcare education: mind-body faculty development at UCLA and the symposium for portland area research on complementary and alternative medicine." *Explore* (NY). 2006;2(6):547-9.

SIERPINA, V. S, KREITZER, M. J. "Innovations in integrative healthcare education: mind-body medicine training." *Explore* (NY). 2005;1(5):402-4.

SMITH, J. E, RICHARDSON, J., HOFFMAN, C., PILKINGTON, K. "Mindfulness-Based Stress Reduction as supportive therapy in cancer care: systematic review." *J Adv Nurs.* 2005;52(3):315-27.

VENTEGODT, S., THEGLER, S., ANDREASEN, T., *et al.* "Clinical holistic medicine (mindful, short-term psychodynamic psychotherapy complemented with bodywork) in the treatment of experienced impaired sexual functioning." *Scientific World Journal.* 2007;7:324-9.

VITETTA, L., ANTON, B., CORTIZO, F., SALI, A. "Mind-body medicine: stress and its impact on overall health and longevity." *Ann N Y Acad Sci.* 2005;1057:492-505.

WOODBURY, A., SOONG, S.N., FISHMAN, D. *et al.* "Complementary and alternative medicine therapies for the anesthesiologist and pain practitioner: a narrative review." *Can J Anesth/J Can Anesth.* 2016. 63: 69. doi:10.1007/s12630-015-0506-9

XIONG, G. L, DORAISWAMY, P. M. "Does meditation enhance cognition and brain plasticity?" *Ann N Y Acad Sci.* 2009 Aug;1172:63-9.

Bibliografía sobre otras terapias alternativas

Holografía, conciencia y realidad

BRIGGS, J., PEAT, Y. *Looking Class Universe: The Emerging Science of Wholeness*, Simon and Schuster Inc., Nueva York, 1984.

LAYE, D. *The Sphinx and the Rainbow: Brain, Mind, and Future Vision*, Shambhala-New Science Library, Boulder (Colorado) y Londres, 1983.

PELLETIER, K. Toward a Science of Consciousness, Dell Publishing Co., Nueva York, 1978.

Electrofotografía y efecto Kirlian

DUMITRESCU, T. KENYON, J. Electrographic imaging in Medicine and Biology, Neville Spearman Ltd., Suffolk, 1983.

MOSS, T. The Body Electric, J. P. Tarcher, Inc., Los Angeles, 1919.

Conciencia y la Nueva Física

BLAEKIE, M. The Patient, Not the Cure: The Challenge of Homeopathy, Woodbridge Press Publishing Co., Santa Barbara (California), 1978.

COULTER, H. Divided Legacy: The Conflict Between Homeopathy and the American Medical Association, North Atlantic Books, Richmond (California), 1973.

POSTLE, D. Fabric of the Universe. Crown Publishers Inc., Nueva York, 1976.

TALBOT, M. Mysticism and the New Physics, Bantam Books, Nueva York, 1980. (Ed. española: Misticismo y física moderna, Kairós, Barcelona, 1986.)

TOBEN, B. Space-Time and Beyond, E. P. Dutton & Co., Nueva York. 1975.

ZUKAV, G. The Dancing Wu Li Masters: An Overview of the New Physics, William Morrow & en. Inc., Nueva York, 1979.

Homeopatía y Medicina estándar

COULTER, H. Divided Legacy: The Conflict Between Homeopathy and the American Medical Association, North Atlantic Books, Richmond (California), 1973.

COULTER, H. The Physics of Healing with Microdoses, North Atlantic Books, Richmond (California), 1980.

HAHNEMANN, S. Organon of Medicine, 1810, nueva traducción por Kunzli, Naude y Pendleton, J. P. Tarcher Inc., Los Angeles, 1982. (Ed. española: Organon del arte de curar, Miraguano, Madrid, 1987.)

TILLER, W. "Towards A Scientific Rationale of Homeopathy", en Journal of Holistic Medicine 6, n.º 2, otoño 1984.

VITHOULKAS, G. Homeopathy: Medicine of the New Man, Arco Publishing Co. Inc., Nueva York, 1979.

VITHOULKAS, G. The Science of Homeopathy, Grove Press, Inc., Nueva York, 1980.

WHITMONT, E. Psyche and Substance: Essays on Homeopathy in the Light of Jungian Psychology, North Atlantic Books, Richmond (California), 1980.

Electromagnetismo

BECKER, R., Y G. SELDEN. The Body Electric: Electromagnetism and the Foundation of Life, William Morrow and Co. Inc., Nueva York, 1985.

PLAYFAIR, G., Y S. HILL. The Cycles of Heaven, Avon Books, Nueva York, 1978.

WEYMOUTH. L. "The Electrical Connection". New York Magazine, 24 de noviembre de 1980, 26-47. y 1 de diciembre de 1980, 44-58.

El interfaz

BENDIT, J., BENDIT, P. The Etheric Body of Man: The Bridge of Consciousness, Theosophical Publishing House, Wheaton (Illinois), 1977.

POWELL, A. E. The Etheric Double: The Health Aura of Man, Theosophical Publishing House, Wheaton (Illinois), 1969.

TILLER, W. «Some Energy Field Observations of Man and Nature», en The Kirlian Aura, recopilado por Krippner y Rubin, Anchor Press-Doubleday, Garden City (Nueva York), 1974.

El sistema chakra-nadi

LEADBEATER, C. W. The Chakras, 1927, reimpreso por Theosophical Publishing House, Wheaton (Illinois), 1977. (Ed. española: Los chakras, Edicomunicación, Barcelona, 1988.)

MOTOYAMA, H. Theories of the Chakras: Bridge to Higher Consciousness, Theosophical Publishing House, Wheaton (Illinois}, 1981.

RENDEL, P. Introduction to the Chakras, The Aquarian Press, Wellingborough (Northamptonshire), 1979.

STANFORD, R. The Spirit un/o the Churches: An Understanding of Man' s Existence in the Body

Through. Knowledge of the Seven Glandular Centers, Association for the Understanding of Man, Austin (Texas), 1977.

Medicina china

CHANG, S. The Complete Book of Acupuncture, Celestial Arts, Millbrae (California), 1976.

HAAS, E. Staying Healthy with the Seasons, Celestial Arts, Millbrae (California), 1981. (Ed. española: La salud y las estaciones, EDAF, Madrid, 1983.)

KAPTCHUK, T. The Web That Has No Weaver: Understanding Chinese Medicine, Congdon & Weed, Nueva York, 1983.

MCGAREY, W. Acupuncture and Body Energies, Gabriel Press, Phoenix (Arizona), 1974.

OMURA, Y. Acupuncture Medicine: Its Historical and Clinical Background, Japan Publications, Inc., Tokio, 1982.

SEEM, M. Acupuncture Energetics: A Workbook for Diagnostics and Treatment, Thorsons Publishers Inc., Rochester (Vermont), 1987.

Métodos de diagnóstico por electroacupuntura

BER, A. "Neutralization of Phenolic (Aromatic) Food Compounds in a Holistic General Practice." Journal of Orthomolecular Psychiatry 12, n.º 4, 1984.

KENYON, J. Modern Techniques of Acupuncture/volume 1: A Practical Scientific Guide of Electro-Acupuncture, Thorsons Publishers, Inc., Nueva York, 1983.

VOLL, R. "Twenty Years of Electroacupuncture Diagnosis in Germany: A Progress Report." American Journal of Acupuncture, marzo 1975.

Curación con esencias florales

BACH, E. Heal Thyself. The Bach Flower Remedies, 1931, reimpreso por Kears Publishing, Inc., New Canaan (Connecticut), 1977.

BARNARD, J. Patterns of Life Force, Bach Educational Programme, UK, 1987.

CHANCELLOR, P. Handbook of the Bach Flower Remedies, Keats Publishing, Inc., New Canaan (Connecticut), 1971.

Curación por color

MACLVOR, R., LAFOREST, S. Vibrations: Healing Through Color, Homeopathy and Radionics, Samuel Weiser, Inc., Nueva York, 1979.

OUSLEY, S. The Power of The Rays: The Science of Colour-Healing, L. N. Fowler & Co. Ltd., Chadwell Heath (Essex), 1951.

Medicina holística y curación vibracional

ACHTERBERG, J. Imagery and Healing: Schamanism and Modern Medicine, New Science Library-Shambala Publications, Inc., Boston y Londres, 1985.

BAUMAN, E. The Holistic Health Lifebook: A Guide to Personal and Planetary Well-Being, And/Or Press, Inc., Berkeley (California), 1981.

DOSSEY, L. Beyond Illness: Discovering the Experience of Health, New Science Library-Shambala Publications, Inc., Boston y Londres, 1984.

HASTINGS, A., FADIMAN, J., GORDON, J. Health for the Whole Person: The Complete Guide to Holistic Medicine, Westview Press, Inc., Boulder (Colorado), 1980.

HILL, A. A Visual Encyclopedia of Unconventional Medicine, Crown Publishers, Inc., Nueva York, 1979. (Ed. española: Guía de las medicinas paralelas, Martínez Roca, Barcelona, 1982.)

KASLOF, L. Wholistic Dimensions in Healing: A Resource Guide, Dolphin-Doubleday & Co. Inc., Garden City (Nueva York), 1978.

LOCKE, S., COLLIGAN, D. The Healer Within: The New Medicine of Mind and Body, E. P. Dutton, Nueva York, 1986,

MOORE, M., MOORE, L. The Complete Handbook of Holistic Health, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs (New Jersey), 1983.

OTTO, H. KNIGHT, J. Dimensions in Holistic Healing: New Frontiers in the Treatment of the Whole Person, Nelson-Hall, Chicago, 1979.

Repositorios consultados

ARXIV E-PRINT ARCHIVE. <http://arxiv.org/>

BIOMED CENTRAL. <http://www.biomedcentral.com/>

CITeseerX. <http://citeseerx.ist.psu.edu/index>

GOOGLE SCHOLAR. <https://scholar.google.es/>

NETWORKED DIGITAL LIBRARY OF THESES AND DISSERTATIONS UNION CATALOG.
<http://www.ndltd.org/find>

PANGAEA. <http://www.pangaea.de/>

PUBMED CENTRAL. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

SCRIBD <https://www.scribd.com/>

STANFORD UNIVERSITY. <https://plato.stanford.edu>

UKPMC – UK. PUBMED CENTRAL. <http://ukpmc.ac.uk/>

Principales páginas web consultadas

AMERICAN ASOCIATION OF INTEGRATIVE MEDICINE (AAIM). <http://www.aaimedicine.com>.
Accedido 12/9/2013.

ARIZONA CENTER FOR INTEGRATIVE MEDICINE DE LA UNIVERSIDAD DE ARIZONA.
<https://integrativemedicine.arizona.edu/education/fellowship/faculty.html>. Accedido 10/12/2016.

CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA, CSIC. <https://cab.inta-csic.es/es/inicio..>Accedido 24/11/2016.
Accedido 10/12/2016.

DEPARTAMENTO DE MEDICINA COMPLEMENTARIA E INTEGRATIVA DE LA UNIVERSIDAD
DE DUISBURGO-ESSEN. <https://www.uni-due.de/naturheilkunde/87-o-Home.html>. Accedido
10/12/2016.

DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTEGRATIVA DE LOS HOSPITALES MOUNT SINAI.
http://www.wehealny.org/services/bi_im/index.html. Accedido 10/12/2016.

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS (IAC). <http://www.iac.es/index.php?lang=en>.
Accedido 24/11/2016. Accedido 10/12/2016.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN INTEGRATIVA DE CIENCIAS DE LA VIDA DE LA
UNIVERSIDAD HUMBOLDT DE BERLÍN: EL INTEGRATIVE RESEARCH INSTITUTE OF LIFE
SCIENCES (IRI LIFE SCIENCES). <https://iri-ls.hu-berlin.de/en>. Accedido 10/12/2016.

INSTITUTO DE MEDICINA COMPLEMENTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE BERNA.
http://www.ikom.unibe.ch/index_eng.html. Accedido 10/12/2016.

INSTITUTO DE MEDICINA COMPLEMENTARIA DE ZURICH. <http://www.cam-cancer.org/About-CAM-Cancer/The-Collaboration/Institute-of-Complementary-Medicine-Zurich-Switzerland>. Accedido 10/12/2016.

JAMES CLERK MAXWELL FOUNDATION. <http://www.clerkmaxwellfoundation.org/>. Accedido
12/7/2015.

KOCH INSTITUTE DEL MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT), EL KOCH
INSTITUTE PERSONALIZED MEDICINE Y EL KOCH INSTITUTE FOR INTEGRATIVE CANCER
RESEARCH. <https://ki.mit.edu/research/personalized>. Accedido 10/12/2016.

NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH [NCCIH], Centro
Nacional de Salud Complementaria e Integral. <http://nccam.nih.gov>. Accedido 7/8/2013. Desde
diciembre de 2014 es el NCCIH: <https://nccih.nih.gov/>.

OREGON STATE UNIVERSITY. <http://pauling.library.oregonstate.edu/> Accedido 11/11/2013.
<http://oregonstate.edu/>. Accedido 11/11/2013.

OSHER CENTER FOR INTEGRATIVE MEDICINE DE HARVARD MEDICAL SCHOOL DE LA
UNIVERSIDAD DE HARVARD. <http://oshercenter.org/>. Accedido 10/12/2016.

PAPETS. www.papets.eu/. Accedido 15/8/2016.

UNIDAD PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA MEDICINA COMPLEMENTARIA E INTEGRATIVA
DE LA UNIVERSIDAD DE SOUTHAMPTON.
<http://www.southampton.ac.uk/camresearchgroup/index.page>. Accedido 10/12/2016.

UNIVERSIDAD DE CHICAGO.
http://biophysics.uchicago.edu/the-faculty/greg_engel1/. Accedido 15/8/2016.

<http://engelgroup.uchicago.edu>. Accedido 15/8/2016.

UNIVERSIDAD DE LA SORBONA.

<http://www.sorbonne-university.com/students/excellence/programs/>.

YALE UNIVERSITY. UNIVERSIDAD DE YALE: INTEGRATIVE MEDICINE AT YALE.

<http://medicine.yale.edu/integrativemedicine/>. Accedido 10/12/2016.

ANEXO A

SUMARIO DE TERAPIAS

Etioterapia (*Extraído de la página oficial de etioterapia española.*
<http://www.etioterapia.com/>)

La etioterapia es una técnica con metas terapéuticas. Sus principios y conceptos no se basen en ningún argumento ni místico ni esotérico. La etioterapia no pertenece a ninguna escuela de pensamiento filosófico, ni religioso, ni político.

La etioterapia es una terapia energética que a través de un método lógico integrador de factores físicos, biológicos y psíquicos permite contactar con los posibles orígenes de una patología o problemática, mediante una interpretación objetiva de la dinámica del pulso radial. La etioterapia es “nieta” de la auriculoterapia del Dr. Paul Nogier, médico en Lyon. En los años 50 puso en evidencia el Reflejo Aurículo cardíaco (RAC), a raíz de sus estudios del pulso radial en su dimensión de respuesta neurovegetativa por el sistema nervioso autónomo (SNA) que es la parte del sistema nervioso que controla las acciones involuntarias. Esto le permitió ser el primero en clasificar las diferentes somatotopías (cartografías detalladas del pabellón auricular) en la oreja. La etioterapia es “hija” de la etiomedicina del Dr. Brinnette, alumno del Dr. Nogier, quien partiendo de los trabajos de este último, elabora una técnica somato-emocional de la comprensión de la energía, que luego le permitió definir el papel de la mente como un sistema de *dispatching* o sistema de distribución de la información y desarrollar el concepto de “sistema autocompensado” o SAC, que se refiere a aquella información inmovilizada que no ha sido metabolizada. Continuando con la energología de Guilles Gueguen, matemático y kinesioterapeuta en Tours, que ha trabajado sobre la lógica de la energía definida por Stéphane Lupasco y ha puesto en marcha la utilización de la energía.

La etioterapia, concebida por Patrick Latour es la síntesis de diferentes investigaciones fundamentales en auriculoterapia, etiomedicina y energología, portando una visión holística.

El trabajo de la etioterapia se centra en la noción de sistema y en la noción de coherencia. Se trata, por medio de la medición e interpretación del pulso radial del paciente y su reflejo autónomo aurículo cardíaco, así como por las tablas de deducción de

Lupasco y de las tablas de elementos emocionales (ver Anexo B), de acceder a la información que puede estar en la base del desarrollo de ciertos patrones de comportamiento del sistema que no son coherentes y que, por tanto, conllevan una propensión o un desarrollo de la enfermedad o la disfunción.

Kinesiología

La kinesiología nació en Estados Unidos a principios de los años 60, de la mano del médico quiropráctico Dr. Goodheart y de un grupo de colaboradores el Dr. Sheldon Deal (profesor de Isabel Leva), Fred Stoner, John Thie, Leroy Perry, Alan Bearnal, fueron los que conformaron ese grupo de descubridores. Ellos dieron vida a lo que hoy se conoce como Kinesiología Aplicada.

La kinesiología nace con el hallazgo de la recuperación en unos minutos del tono de un músculo que llevaba meses débil. Esto dio lugar a una serie de investigaciones (teoría del músculo débil) que llevó al Dr. Goodheart a la conclusión de que el organismo funcionaba como una unidad en la que se daban interrelaciones entre los diferentes sistemas corporales definidos por la medicina clásica y entre otros no considerados por ella. En los años 50 el Dr. Goodheart, movido por la sorpresa que le produjo la respuesta muscular de un paciente, empezó a investigar el hecho de que todos los músculos se muestran faltos de tono cuando uno o varios de los sistemas que los sustentan, nervioso, sanguíneo, linfático, energético se encuentran bloqueados o se hallan sometidos a estrés. El desarrollo de su investigación tuvo en cuenta dos descubrimientos anteriores: los puntos Bennet, y los reflejos neurolinfáticos descubiertos por Chapman. El Dr. Terence Bennet, otro quiropráctico norteamericano, había descubierto unos puntos en la cabeza que ejercían una influencia sobre la vascularidad o riego sanguíneo de los distintos órganos y estructuras corporales. Tocar estos puntos, producía un efecto en el riego sanguíneo de los distintos órganos, según se observaba mediante un aparato llamado fluoroscopio. Los reflejos neurolinfáticos, descubiertos por el osteópata Frank Chapman parecían estar relacionados con alteraciones endocrinas glandulares. Goodheart estableció la relación entre los puntos reflejos neurolinfáticos y músculos concretos, modificando las relaciones descubiertas por Chapman; también fue mérito suyo la asociación entre músculos y órganos, la relación entre los test musculares y los meridianos de acupuntura, los neurolinfáticos y neurovasculares.

Este fue sólo el principio, luego con su grupo se encargaría de verificar tratamientos, de encontrar manipulaciones quiroprácticas, de incluir el campo de la química o nutrición,

todo ello a través del test de comprobación del tono muscular. El desarrollo de la kinesiología estuvo marcado por la investigación y la comprobación de las relaciones existentes entre dichos diferentes sistemas que componen el cuerpo: se empezó estableciendo la relación entre músculos, órganos y vísceras (1964), el comportamiento de los músculos a los reflejos neurolinfáticos (1966) y a los reflejos neurovasculares (1967), la relación entre músculos-órganos con el movimiento craneal básico mediante el líquido cefalo-raquídeo y, por lo tanto, su simetría con la columna, las inervaciones y las membranas (1969); se investigó la correlación entre los músculos-órganos y los meridianos de acupuntura (1970). Hasta este momento la kinesiología había dado grandes pasos, ya que podía mediante el test de un músculo determinar si el órgano que estaba en correlación con él tenía alguna deficiencia física o energética y nivelarla sin necesidad de ningún método invasivo. Pero lo que podía averiguar a través de cada músculo sólo se correspondía a un circuito cerrado, en el que el músculo sólo podía ofrecer información sobre él mismo, los órganos y vísceras que estaban en relación con él, así como qué era lo que corregía el desequilibrio, un reflejo neurolinfático o neurovascular o el comando de un meridiano de acupuntura. En cierto modo había descubierto un lenguaje para comunicarse con los músculos y con la información que éstos podían dar sobre sus órganos y vísceras asociados. El gran descubrimiento estaba aún por llegar.

Fue en 1974 cuando Goodheart, Thie, y Sheldon Deal, descubren la terapia de localización, TL/LC, lo que les permitió averiguar que el músculo no sólo da respuesta sobre su circuito cerrado de relaciones, sino que responde como un músculo indicador, MI, a cualquier pregunta sobre el estado de equilibrio o desequilibrio de la totalidad del organismo. Que se puede mediante el test muscular mantener un diálogo con el cuerpo, por medio de un código binario fuerte-débil, para establecer cuáles son sus necesidades y recuperar un equilibrio al que llamamos salud. Descubrir el test como diálogo con el cuerpo fue el principio de una disciplina que creció de forma orgánica con sus descubrimientos. La kinesiología evolucionó incluyendo campos de acción, sistemas corporales en los que pudiera detectar problemas y fue capaz de incorporar e integrar como herramienta prácticas médicas tradicionales y vibratoriales tanto occidentales como orientales, creció hasta crear el sistema dinámico y evolucionado que es hoy en día.

Kinesiología Holística

Raphael Van Assche, acupuntor, osteópata y kinesiólogo introdujo el AR y acuñó la Kinesiología Holística en los años 80.

El AR es otra forma de testar en la que se sustituye el método de presión sobre el músculo por un suave estiramiento de los brazos, elevados por encima de la cabeza y hacia atrás, que permite ver si su longitud está equilibrada o si por el contrario alguno de ellos se acorta; si esto último sucede significa que hay algún desequilibrio que corregir en el cuerpo. Para algunos la Kinesiología Holística era la evolución lógica de la Kinesiología Aplicada y supuso una forma más completa de poder ampliar y completar el diálogo con el cuerpo. Para los más ortodoxos en Kinesiología Aplicada, la Kinesiología Holística y su forma de testar mediante el AR, no termina de ser un método tan fiable como el músculo.

Kinesiología en España

Debemos la introducción de la Kinesiología en nuestro país al Dr. Sheldon Deal y Raphael Van Assche.

El Dr. Sheldon Deal estuvo impartiendo seminarios en Madrid desde el año 1989 hasta 1994 de forma continuada. Francisca Nieto, de la Asociación Española de Kinesiología, era quien organizaba los cursos del Dr. Sheldon Deal. Raphael Van Assche empezó a impartir cursos en España en 1990, en Málaga. Sigue dándonos un seminario anual, normalmente en Madrid, organizado por el Centro Iris. El Centro Iris de Madrid ha sido el contacto oficial con Raphael Van Assche. También tuvimos la suerte de tener al Dr. Gordon Stokes en Madrid en 1993.

Todas las escuelas que imparten Kinesiología en Madrid, a no ser que sus profesionales se hayan formado fuera, beben de estas dos fuentes. Los apuntes y las técnicas estrictamente kinesiológicas que aplican proceden bien de los seminarios que impartió el Dr. Sheldon Deal, bien de los cursos o seminarios de Raphael Van Assche. De los profesionales que ejercen en España y se han formado fuera casi todos tienen la formación en Touch For Health, visión de la Kinesiología que procuró el Dr. Thie en un principio con el Dr. Gordon Stokes y que ahora sigue impartiendo el hijo del Dr. Thie por todo el mundo. Los Kinesiólogos que ejercen en España bien hacen Kinesiología Aplicada, son los menos, bien Kinesiología Holística, algunos utilizamos las dos dependiendo de los que nos parezca más apropiado.

Mediante un test muscular y el lenguaje binario en el que el cuerpo responde, se pregunta al cuerpo qué necesita y en qué orden. Preguntando mediante mudras, movimientos de las manos, se establece qué campo o sistema necesita un “ajuste”, si la estructura, la química, lo emocional, lo eléctrico, el aura, los chakras; después de encontrar el campo general, se concreta la búsqueda dentro de dicho sistema. Una vez encontrado el desequilibrio se pregunta al cuerpo mediante el test cómo “ajustarlo”.

Sacrocraneal (*Extraído de la European School of Craniosacral Therapy.*
<http://www.craneosacral.com/>)

Franklin Sills, Rollin Becker, Jim Jealous, y John Upledger, basándose en los estudios del Dr. William Sutherland, desarrollaron un nuevo enfoque de la Osteopatía Sacrocraneal, la Terapia Craneosacral Biodinámica.

La Terapia Biodinámica Craneosacral se basa en el principio de la existencia de una serie de movimientos rítmicos que emergen de los tejidos y fluidos del núcleo del cuerpo y se denominan “las mareas”. Los diferentes ritmos pueden ser percibidos como un movimiento respiratorio sutil en todas las estructuras que componen el sistema craneosacral (encéfalo, médula espinal, líquido cefalorraquídeo, meninges, huesos craneales, pelvis y sacro), e igualmente se transmiten también a todos los órganos, células y tejidos corporales. La potencia y calidad con que emerge y se transmite este impulso a todo el organismo determina su estado de salud y vitalidad. Se emplea un toque suave – negociado con la persona- y receptivo tanto para escuchar como para acompañar el proceso terapéutico. De esta manera se va creando un campo relacional terapéutico seguro, que es la atmósfera adecuada para que se despliegue tanto el potencial de curación – contenido en la capacidad autorreguladora de las fuerzas de la salud-, como el saber de lo que tiene que ocurrir –contenido e la inteligencia de las fuerzas creadoras-. Ambos, potencial de curación y sabiduría están en el núcleo de las condiciones de malestar, sufrimiento o enfermedad que pueden estar presentes. Siguiendo este principio fundamental, el terapeuta nunca impone nada sobre el cuerpo de la persona, ni fuerza a su organismo a hacer algo para lo que todavía no está preparado. Es el mismo sistema del cliente el que lleva la directriz de su proceso de curación.

Acupuntura

Es una de las disciplinas que conforman la Medicina China Tradicional.

El cuerpo tiene una carga eléctrica debido a que parte de la energía que circula por él es electricidad. La tradición científica oriental determinó hace mucho tiempo un sistema de “meridianos” por los que circula esta energía. Al igual que la sangre y la linfa tienen unos conductos por los que se mueven de forma ordenada y conforman un sistema, la energía con carga eléctrica del cuerpo también circula así. Esta carga eléctrica no es algo separado del resto de los sistemas, de manera que afecta al funcionamiento de los órganos,

los músculos, los tejidos, etc. La Medicina China mantiene que cualquier daño o síntoma orgánico se debe a una alteración energética previa, como por ejemplo un cambio de carga eléctrica, mediante la acupuntura podemos equilibrar este sistema energético para prevenir o aliviar daños orgánicos.

Puesto que en una sesión de Kinesiología se varía mucho de técnicas, utilizar agujas normalmente resulta bastante complejo e incómodo para el paciente. Por eso nosotros en vez de utilizar agujas de acupuntura, usamos imanes. Aplicamos los imanes siguiendo las mismas leyes y utilizando los mismos puntos de comando.

A la mayoría de nuestros pacientes les parece mucho más agradable el imán que la aguja y la eficacia es exactamente la misma.

Par biomagnético *(Extraído de la página web oficial del Dr. Goiz. <http://biomagnetismo.biz/biomagnetismo/>)*

El Par Biomagnético supone la comunicación con la sabiduría corporal para determinar, a través de un diálogo binario (extensión-contracción) entre terapeuta y células corporales, la región biomagnética que se encuentre en estado disfuncional y que ha sido invadida por elementos patógenos. A partir de esto, los campos irregulares pueden modificarse por medio de imanes para restablecer el equilibrio tanto Biomagnético (frecuencias celulares) como bioquímico (PH, neurotransmisores, neuroreguladores, hormonas y enzimas). El método supone que la gran mayoría de las enfermedades son provocadas por una infección, ya sea micro, es decir subclínica, o macro infección a nivel manifiesto. El Biomagnetismo Médico es un sistema terapéutico desarrollado por el doctor Isaac Goiz Durán a partir de 1988; en el utiliza potentes imanes para combatir parásitos, bacterias, hongos, virus y otros gérmenes que son la causa de diversas enfermedades. El sistema consiste en el reconocimiento de puntos de energía alterados en el organismo humano que en conjunto provocan una enfermedad. Este reconocimiento se efectúa con imanes pasivos (no electrificados ni conectados a máquinas electrónicas), que se aplican en diversas zonas del cuerpo humano como si se tratara de un rastreo o escaneo Biomagnético. Una vez reconocidas y confirmadas dichas zonas en su potencial energético –que corresponden a órganos y tejidos que sufren la distorsión-, el terapeuta aplica un conjunto de imanes en esos puntos durante 10 a 15 min a cada persona y generalmente los aplican en forma simultánea. La enfermedad se localiza en el órgano o en el tejido en desequilibrio entre cargas positivas y negativas. Si se corrige la alteración iónica, desaparece el problema, ya que se retorna al punto de equilibrio. De esto se encarga el Biomagnetismo, gracias a su

fuerza o energía de polaridad; la polaridad negativa es capaz de impactar a una carga patológica similar, los que se anulan al encontrarse con la carga positiva.

El Biomagnetismo es compatible con cualquier otra forma de terapia (homeopatía, alopátia, Naturopatía, Flores de Bach, Reiki, etc.) que también puede utilizarse simultáneamente con tratamientos alopáticos tradicionales, siempre y cuando se justifique su uso y no se disponga de otra alternativa.

Terapia de polaridad (*Extraído de la Asociación española de terapia de polaridad del Dr. Stone. <http://terapiadepolaridad.org/>*)

La Terapia de Polaridad fue desarrollada por el Dr. Randolph Stone (Austria 1.890 – India 1.981), y es un sistema terapéutico holístico que integra conocimientos de la tradición médica Oriental y occidental.

Se trata de un sistema terapéutico dirigido a equilibrar el sistema energético subyacente (chakras, corrientes energéticas, campos ovales, etc.). La Terapia de Polaridad consta de cuatro métodos interrelacionados de tratamiento terapéutico consistentes en:

- El trabajo corporal: un sistema de toques o manipulaciones de distinto grado para equilibrar y restablecer el flujo del sistema energético, trabajando a distintos niveles: sistema estructural (músculo-esquelético), sistema nervioso y craneo-sacral.
- Este tratamiento se realiza durante las sesiones individuales y es la base de la Terapia. El yoga de polaridad: Se trata de posturas, movimientos y sonidos que estimulan la liberación de los bloqueos del sistema energético y que se utilizan también para apoyar el trabajo hecho en las sesiones individuales.
- La dieta depurativa: un sistema de dieta depurativa y purificante para facilitar el proceso desintoxicativo del cuerpo y ayudar así al propio sistema energético en su proceso curativo.
- El proceso psicocorporal: “curar” significa también ser conscientes de nuestra presencia en el mundo, darnos cuenta de las actitudes y patrones que limitan y condicionan nuestra salud. Se trata pues también de un trabajo propiamente de crecimiento personal facilitando la transformación del individuo hacia su propio entendimiento de salud y plenitud.

ANEXO B





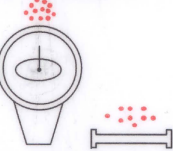
ÚTILES Y HERRAMIENTAS

[illegible]

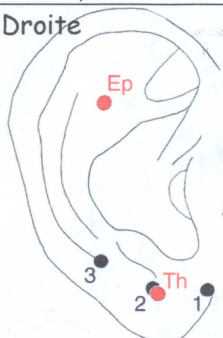
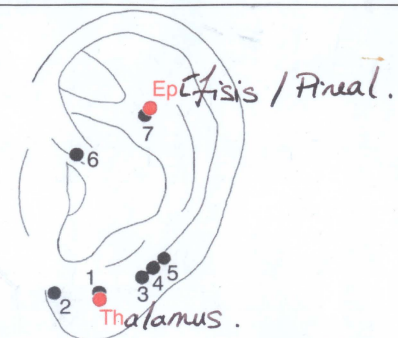
$$\left. \begin{aligned}
 &(\Pi_A) X_\theta (X_P) \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_A) X_P (X_P)] X_\theta [(\Pi_A) \Pi_A (X_P)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_A) X_P (X_P)] X_P [(\Pi_A) \Pi_A (X_P)] \\
 &[(\Pi_A) X_P (X_P)] X_A [(\Pi_A) \Pi_A (X_P)] \\
 &[(\Pi_A) X_P (X_P)] X_T [(\Pi_A) \Pi_A (X_P)]
 \end{aligned} \right. \\
 &[(\Pi_A) X_A (X_P)] X_\theta [(\Pi_A) \Pi_P (X_P)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_A) X_A (X_P)] X_P [(\Pi_A) \Pi_P (X_P)] \\
 &[(\Pi_A) X_A (X_P)] X_A [(\Pi_A) \Pi_P (X_P)] \\
 &[(\Pi_A) X_A (X_P)] X_T [(\Pi_A) \Pi_P (X_P)]
 \end{aligned} \right. \\
 &[(\Pi_A) X_T (X_P)] X_\theta [(\Pi_A) \Pi_T (X_P)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_A) X_T (X_P)] X_P [(\Pi_A) \Pi_T (X_P)] \\
 &[(\Pi_A) X_T (X_P)] X_A [(\Pi_A) \Pi_T (X_P)] \\
 &[(\Pi_A) X_T (X_P)] X_T [(\Pi_A) \Pi_T (X_P)]
 \end{aligned} \right.
 \end{aligned} \right. \\
 &(\Pi_P) X_\theta (X_A) \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_P) X_P (X_A)] X_\theta [(\Pi_P) \Pi_A (X_A)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_P) X_P (X_A)] X_P [(\Pi_P) \Pi_A (X_A)] \\
 &[(\Pi_P) X_P (X_A)] X_A [(\Pi_P) \Pi_A (X_A)] \\
 &[(\Pi_P) X_P (X_A)] X_T [(\Pi_P) \Pi_A (X_A)]
 \end{aligned} \right. \\
 &[(\Pi_P) X_A (X_A)] X_\theta [(\Pi_P) \Pi_P (X_A)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_P) X_A (X_A)] X_P [(\Pi_P) \Pi_P (X_A)] \\
 &[(\Pi_P) X_A (X_A)] X_A [(\Pi_P) \Pi_P (X_A)] \\
 &[(\Pi_P) X_A (X_A)] X_T [(\Pi_P) \Pi_P (X_A)]
 \end{aligned} \right. \\
 &[(\Pi_P) X_T (X_A)] X_\theta [(\Pi_P) \Pi_T (X_A)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_P) X_T (X_A)] X_P [(\Pi_P) \Pi_T (X_A)] \\
 &[(\Pi_P) X_T (X_A)] X_A [(\Pi_P) \Pi_T (X_A)] \\
 &[(\Pi_P) X_T (X_A)] X_T [(\Pi_P) \Pi_T (X_A)]
 \end{aligned} \right.
 \end{aligned} \right. \\
 &(\Pi_T) X_\theta (X_T) \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_T) X_P (X_T)] X_\theta [(\Pi_T) \Pi_A (X_T)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_T) X_P (X_T)] X_P [(\Pi_T) \Pi_A (X_T)] \\
 &[(\Pi_T) X_P (X_T)] X_A [(\Pi_T) \Pi_A (X_T)] \\
 &[(\Pi_T) X_P (X_T)] X_T [(\Pi_T) \Pi_A (X_T)]
 \end{aligned} \right. \\
 &[(\Pi_T) X_A (X_T)] X_\theta [(\Pi_T) \Pi_P (X_T)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_T) X_A (X_T)] X_P [(\Pi_T) \Pi_P (X_T)] \\
 &[(\Pi_T) X_A (X_T)] X_A [(\Pi_T) \Pi_P (X_T)] \\
 &[(\Pi_T) X_A (X_T)] X_T [(\Pi_T) \Pi_P (X_T)]
 \end{aligned} \right. \\
 &[(\Pi_T) X_T (X_T)] X_\theta [(\Pi_T) \Pi_T (X_T)] \left\{ \begin{aligned}
 &[(\Pi_T) X_T (X_T)] X_P [(\Pi_T) \Pi_T (X_T)] \\
 &[(\Pi_T) X_T (X_T)] X_A [(\Pi_T) \Pi_T (X_T)] \\
 &[(\Pi_T) X_T (X_T)] X_T [(\Pi_T) \Pi_T (X_T)]
 \end{aligned} \right.
 \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

LES ÉTAPES DU SOIN (Filtre cohérence)

Posiciones dentro del filtro coherencia

| Où est le Patient ? | Pouls | Action |
|--|--|--|
| Attendre que le patient rentre dans le soin et qu'il ait un pouls de travail. Être attentif à tout changement du pouls | | |
| <p>Dans sa cellule</p>  <p>Véhicule l'information, la décode. Intégration, digestion (cytoplasme)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. pouls de travail (RAC+) 2. pouls de travail RAC- (stress profond) 3. pouls de lutte | <p>MÉTABOLISATION</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le travail se fait : regarder les points émotionnels ou bien laisser travailler 2. Le travail se fait : regarder les points émotionnels ou bien laisser travailler 3. Lever le SAC avec le filtre cohérence : balayer le corps puis <ul style="list-style-type: none"> ○ poser le filtre + la main ○ ou vertèbre (selon diaphragme) ○ ou inspire/expire ○ ou langue au palais |
| <p>Dans la cellule sur la ligne</p>  | | <p>Attention : Fonctionnement dans la mentalisation, abstraction. Leur demander d'accepter le soin (pour arrêter ce fonctionnement mental)</p> |
| <p>En dehors de sa cellule</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. pouls de travail (RAC+) 2. pouls de travail RAC- (stress profond) 3. pouls de lutte | <p>IMPRÉGNATION CAUSALE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, 2 et 3 <ul style="list-style-type: none"> ○ Rechercher dans la table des 7 souffrances ○ Si plusieurs fréquences, les examiner |
| <p>En dehors de sa cellule sur la ligne</p>  | | <p>Imprégnation causale de pouvoir</p> <p>Sensibilité extra corporelle (= perception psychique très grande) mais attention ces patients sont dans une dimension de pouvoir sur eux-mêmes Souvent A0 et C0 Le ressenti psychique est en décalage avec le ressenti du corps</p> |
| <p>Au-dessus du plan</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. pouls de travail (RAC+) 2. pouls de travail RAC- (stress profond) 3. pouls de lutte <p>Quand le patient revient dans le plan, il revient souvent dans une imprégnation causale.</p> | <p>PERTE D'IDENTITÉ</p> <p>Rechercher quelle entité : Ex : personne vivante ou morte ?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Points émotionnels ○ Courbes des âges <p>Pour s'assurer que c'est juste (se poser la question avec Filtre Cohérence)</p> |

Puntos emocionales de la oreja

| P. Latour 2014 d'après Brinette 1992 Les points émotionnels des oreilles | | © Étiothérapie |
|--|---|---|
| Oreille Droite | Oreille Gauche | |
|  |  | |
| 1. Conflit avec soi-même Vexation Culpabilité Grosses déceptions Chagrin d'amour Blessures narcissiques 2. Inquiétude pour la santé Doute 3. Travail École Service militaire Internat Chômage Retraite Relation au social | 1. Personne d'une même génération Conjoint Frère Sœur Famille Belle famille Collègues Ami Ancien amour Thérapeute Jumeau 2. Enfant Stérilité, fécondité Fausse couche I.V.G. Animal, jouet, besoin d'être rassuré Image des parents Image du couple Jumeau 3. Parents Père Mère Couple parental Beau-père Belle-mère Professeur Patron Nourrice Autorité morale 4. Argent Problème financier Héritage Garantie face à la vie Contrôle fiscal | 6. Point sexuel Viol Inceste Opération Peur de la stérilité/fécondité Frigidité Baisse, refus de la libido Impuissance Éjaculation précoce Passion amoureuse Premières règles Coupe de cheveux Vol, cambriolage, incendie Homosexualité Refus dualité 7. Mort Décès, séparation Peur de la mort Accident Opération Anesthésie générale Agression Guerre, violence Menace de noyade Claustrophobie, enfermement Sensation d'abandon Dépression Envie de mourir Envie de disparaître Naissance Jumeau Vie intra utérine Croyance, a priori Religion Voyance Drogue Hypersensibilité |
| 1 2 3 4 | 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 | 16 17 18 19 |
| 20 21 22 23 24 | 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 | 36 37 38 39 |
| 40 41 42 43 44 | 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 | 56 57 58 59 |
| 60 61 62 63 64 | 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 | 76 77 78 79 |
| 80 81 82 83 84 | 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 | 96 97 98 99 100 |

LISTE DES IMPRÉGNATIONS CAUSALES

Impregnaciones causales (sufrimientos inscritos)

FRÉQUENCES MODE D'EXPRESSION

SOUFFRANCES INSCRITES

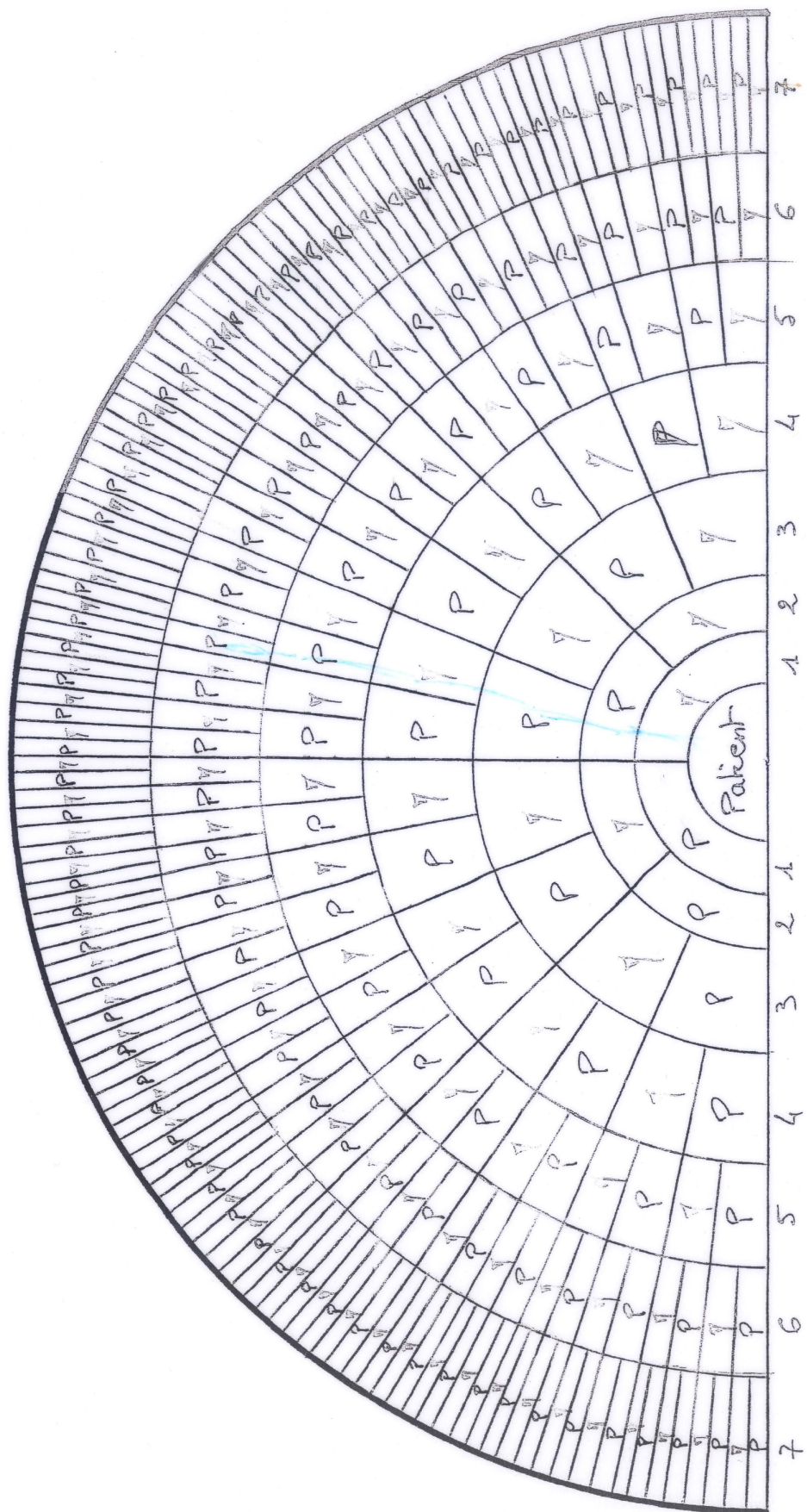
| | | |
|----|--------------------------|--|
| A0 | Pouvoir du mental | Intellectualisation. Dogmatisme. Pouvoir de l'exclusion. Magie. Superstition. Antidépresseurs |
| B0 | Sexualité | Peurs. Perversions. Homosexualité. Prostitution. Hystérie. Criminalité sexuelle, *, * |
| | Reproduction | I.V.G. Maternité non assumée. Stérilisation. Non respect des lois de la vie. |
| | Abandon | Sensation de vide. Enfermement. Trahison. Abandon d'enfant. Tendance suicidaire. Suicide |
| C0 | Pouvoir Thérapeutique | Soigner en force. Médecins. Magiciens. Vouloir guérir en force |
| | Social | Argent. Politique. Esprit maffieux. Proxénétisme. Abus de fonction. Lois. Conformisme, *, * |
| | Affectif | Chantage. Séduction. Hystérie. Abus des autres. Corruption |
| D0 | Sevrage | Drogues. Chimiothérapies. Anesthésies générales. Neuroleptiques. Cortisone. Homéopathie erronée |
| | Non reçu | Manque d'amour, d'éducation (repères), de règles de vie. Frustrations par manque de conscience <i>partage de</i> |
| E0 | Idées Fausses | Croyances erronées. A priori. Erreurs thérapeutiques. Superstitions. Esprit perturbé, * |
| | Violence | Actes de violence. Fanatisme. Peur de la violence * |
| F0 | Consolation | Tranquillisant. Alcool. Bonne conscience. Drogues |
| G0 | Conditionnement | Éducation. Médias. Peur de l'opinion des autres. Peurs métaphysiques. Somnifères. Séquelles de cauchemars |

*Quintessence de l'inconscience humaine

*illégitimité

Latour. Etiothérapie® 2013

Tabla de ancestros

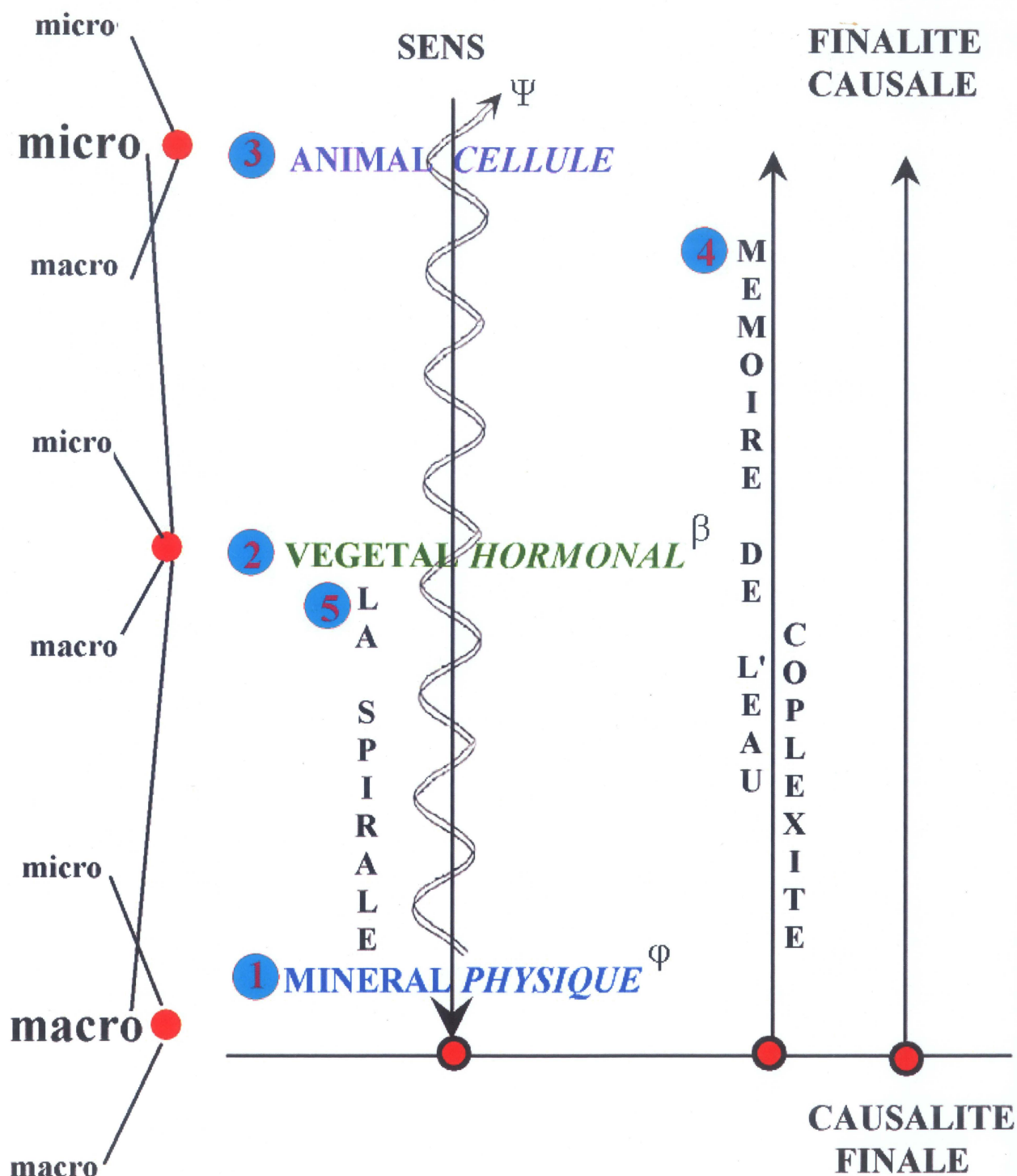


Los tres estados de la materia

Les trois niveaux de l'être - Les trois états de la matière

| | |
|---|--|
| <p>Psychique ψ</p> <p>Sensibilité</p> <p>Cerveau droit Esprit Analogique</p> | <p>Matière sub-quantique : Noyau ADN Logique de l'équilibre T (état T = équilibre cf Lupasco) Au-delà du sens Au-delà de la réalisation et de la conceptualisation au-delà du potentiel. Emergence de la forme.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Structuration de la pensée, état nourrit de l'information ontologique et de l'élaboration du sentiment. 2. Subjectif 3. Qualitatif 4. Homogène, Hétérogène + contradictoire de homogène/hétérogène 5. Etat T = 1/2 Actualisation + 1/2 potentialisation émergence du sens 6. Corps subtil = corps mental 7. conservation + transformation, principe d'évolution |
| <p>Biologique β</p> <p>Sensualité</p> <p>Cerveau limbique Âme ??</p> <p><i>Juste milieu interactif et adaptatif entre ψ et φ</i></p> <p>Souffle de vie qui permet l'adaptabilité de l'individu</p> | <p>Micro-matière : Cytoplasme, organites ARN - Acides aminés Matière adaptative qui se situe dans le juste milieu Système constant de rapprochement de l'objectivité et subjectivité À ce niveau = échange constant entre cerveau G et cerveau D Fécondité de la vie, passage de la créativité à la création Adaptation à ce qui est là Dialogue profond entre φ et ψ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Émotion 2. Intuitif 3. Qualitatif et quantitatif 4. Hétérogénéité - divergence - vie 5. Potentialisation 6. Corps subtil = corps émotionnel 7. Principe de transformation |
| <p>Physique φ</p> <p>Sensorialité</p> <p>Cerveau gauche Physique Analytique</p> | <p>Macro-matière : Corps physique : la membrane, zone d'échange interne-externe Avec ses inerties, fixe le passé, conditionne le futur. Causalité (loi de cause et des effets)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensation physique 2. Objectif 3. Quantitatif 4. Homogénéité - convergence - mort 5. Actualisation 6. Corps subtil = corps éthérique 7. Principe d'identité |

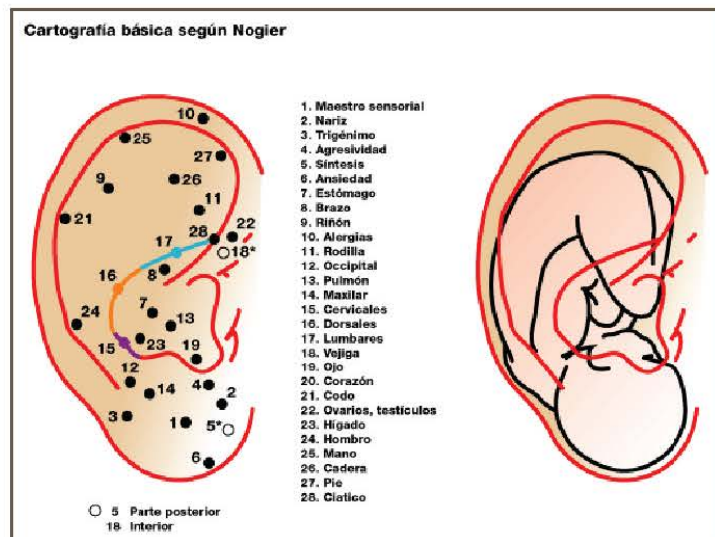
SYNTHESE DE L'ORGANISATION DU VIVANT



Filtros para Etioterapia



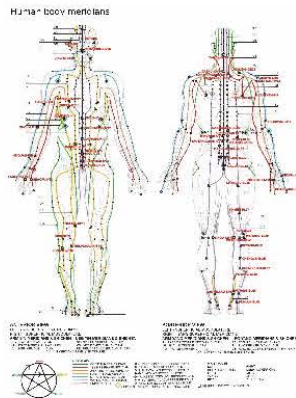
Puntos de Auriculoterapia



Filtros para Sustancias



Mapa de Acupuntura



Testers



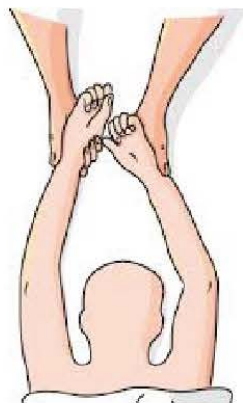
Terapia Floral



Diapasones



AR



AR



AR con Mudra



Mudra

